



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias**

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TRABAJO FIN DE GRADO

**TITULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN
CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA).**

~~~~~

**AUTOR: Alejandro Aguado González**

**DEPARTAMENTO: Ingeniería Agrícola y Forestal.**

**TUTOR/ES: Epifanio Diez Delso**

**SORIA, a 22 DE JUNIO DE 2015**

## ***AUTORIZACIÓN del TUTOR del TRABAJO FIN DE GRADO***

D. Epifanio Diez Delso,

profesor del departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal.

como Tutor del TFG titulado

Proyecto de mejora de una explotación cerealista de secano en Fuentes de Magaña (Soria).

presentado por el alumno D. Alejandro Aguado González

da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que el TFG realizado por el alumno desarrolla todos los conocimientos y competencias de la titulación de Ingeniero Agrícola y del Medio Rural. El TFG tiene coherencia en su formato y contenidos, así como considero que cumple con lo estipulado en el reglamento de TFG que regula la convocatoria de presentación aprobado en junta de Centro de la EUI Agrarias de Soria.

Soria, 22 de Junio de 2015

El Tutor del TFG,



Fdo.: Epifanio Diez Delso.

## ***RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO***

TÍTULO: Proyecto de mejora de una explotación cerealista de secano en Fuentes de Magaña (Soria).

AUTOR: Alejandro Aguado González.

TUTOR(ES): Epifanio Diez Delso.

### RESUMEN:

Este proyecto se basa en la mejora de instalaciones así como de los rendimientos productivos y económicos de una explotación cerealista de secano en el término municipal de Fuentes de Magaña.

Para llevar a cabo dicha mejora se añadirá un nuevo cultivo a la rotación, el cual permitirá aprovechar de una mejor forma las propiedades de la tierra así como crear un mayor beneficio industrial.

El cultivo que mejor se adapta a la climatología y al terreno es la leguminosa grano. Por tanto se estudian las diversas especies de leguminosas grano y se opta por el guisante seco para consumo animal. Se elige esta alternativa gracias a su fácil venta y sus bajos costes de producción.

Debido a que la explotación no tiene suficiente superficie cubierta para guardar la maquinaria empleada así como todo el cereal que se recoge a lo largo de la campaña, se decide construir de una nave agrícola para guardar dicho cereal así como la maquinaria que se encuentra a la intemperie.

La nave se construirá con estructura de acero, los muros serán de hormigón armado de 4 metros de altitud y hasta llegar al alero se cubrirá con bloque de hormigón hidrófugo. La cubierta se realizará con chapa tipo sándwich. Las dimensiones de dicha nave serán de 17.70 metros de ancho por 27.65 metros de largo.

Para evitar depender totalmente del clima se realizará una transformación a regadío con una cobertura total para asegurar la explotación en la siguiente campaña, de manera que se obtenga una simiente de excelente calidad.

La parcela que se va a transformar tiene una superficie de 9.865 ha. Se va a disponer de una cobertura total enterrada y a un marco de 18 metros entre filas por 18 metros entre aspersores. La instalación se realizará con tubería de polietileno de alta densidad.

El agua para abastecer la parcela de regadío se obtendrá de un pozo realizado en la parcela colindante el cual tendrá una profundidad de 50 metros, el agua se extraerá por medio de una bomba sumergible. La electricidad para hacer funcionar la bomba se obtendrá de un grupo electrógeno situado en la caseta de bombeo.

Una vez realizados los presupuestos parciales, se realiza un estudio económico para diez años con la intención de ver la viabilidad del proyecto. En este estudio se proponen tres hipótesis para ver en un futuro optimista, medio y pesimista la viabilidad de este proyecto.

# **DOCUMENTO 1**

# **MEMORIA**

## MEMORIA

|        |                                            |    |
|--------|--------------------------------------------|----|
| 1.     | Objeto del proyecto.....                   | 4  |
| 2.     | Agentes.....                               | 4  |
| 2.1.   | Promotor.....                              | 4  |
| 2.2.   | Autor del proyecto.....                    | 4  |
| 2.3.   | Director de obra.....                      | 4  |
| 3.     | Naturaleza del proyecto.....               | 4  |
| 4.     | Emplazamiento.....                         | 5  |
| 5.     | Antecedentes.....                          | 5  |
| 6.     | Bases del proyecto.....                    | 5  |
| 6.1.   | Promotor.....                              | 5  |
| 6.2.   | Condicionantes.....                        | 5  |
| 6.2.1. | Condicionantes del promotor.....           | 5  |
| 6.2.2. | Condicionantes del medio.....              | 6  |
| 6.2.3. | Condiciones legales.....                   | 6  |
| 6.3.   | Situación actual.....                      | 7  |
| 7.     | Justificación de la solución adoptada..... | 8  |
| 7.1.   | Sistema de laboreo.....                    | 8  |
| 7.2.   | Rotación de cultivos.....                  | 9  |
| 7.3.   | Tipo de estructura.....                    | 10 |
| 7.4.   | Tipo de cubierta.....                      | 11 |
| 7.5.   | Sistema de riego.....                      | 11 |
| 7.6.   | Conclusión de las alternativas.....        | 12 |
| 8.     | Ingeniería del proyecto.....               | 12 |
| 8.1.   | Ingeniería del proceso.....                | 12 |
| 8.1.1. | Introducción.....                          | 12 |
| 8.1.2. | Situación.....                             | 12 |
| 8.1.3. | Climatología.....                          | 12 |
| 8.1.4. | Topografía.....                            | 13 |
| 8.1.5. | Edafología.....                            | 13 |
| 8.1.6. | Medios de producción.....                  | 13 |
| 8.1.7. | Sistema de producción.....                 | 14 |
| 8.2.   | Ingeniería de las obras.....               | 17 |
| 8.2.1. | Descripción.....                           | 17 |

---

|        |                                                                   |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 8.2.2. | Características constructivas de la nave.....                     | 18 |
| 8.2.3. | Características constructivas de la transformación a regadío..... | 18 |
| 9.     | Memoria constructiva.....                                         | 20 |
| 9.1.   | Nave agrícola.....                                                | 20 |
| 9.2.   | Transformación a regadío. ....                                    | 21 |
| 10.    | Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. ....           | 22 |
| 10.1.  | DB SE Seguridad Estructural. ....                                 | 22 |
| 10.2.  | DB SI Seguridad Caso de Incendio.....                             | 24 |
| 10.3.  | DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....              | 25 |
| 10.4.  | DB HS Salubridad.....                                             | 25 |
| 10.5.  | DB HR Protección frente al Ruido.....                             | 26 |
| 10.6.  | DB HE Ahorro de Energía.....                                      | 26 |
| 11.    | Programación de las obras. ....                                   | 27 |
| 12.    | Puesta en marcha del proyecto.....                                | 29 |
| 13.    | Estudios ambientales. ....                                        | 30 |
| 14.    | Estudio económico. ....                                           | 30 |
| 15.    | Resumen del presupuesto. ....                                     | 35 |

## **1. Objeto del proyecto.**

El objeto del proyecto es la mejora de una explotación agrícola de secano, esta mejora constará de dos partes, la primera en la construcción de una nave para almacenar productos agrícolas así como la maquinaria de la explotación, la segunda parte constará de la transformación a regadío de una parcela para aumentar los rendimientos y conseguir un producto de mayor calidad.

Este proyecto servirá de guía para la realización de las obras pertinentes a los agentes intervinientes. Y para solicitar a las autoridades pertinentes los tramites, permisos y licencias necesarias para llevar a cabo dichas construcciones.

Por otra parte se solicitará a la Junta de Castilla y León, una ayuda económica, dentro de un plan de mejora de la explotación agraria en la que se encuentra según la línea B de inversiones de la Junta de Castilla y León, que se recoge en el séptimo punto de la Orden AYG/392/2015.

## **2. Agentes.**

Los agentes intervinientes en este proyecto son:

### **2.1. Promotor.**

Los promotores son dos agricultores a título principal, mayores de edad y con domicilio en, Fuentes de Magaña (Soria).

### **2.2. Autor del proyecto.**

Don Alejandro Aguado González, estudiante de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en la escuela de Ingenierías Agrarias de Soria, de la Universidad de Valladolid.

### **2.3. Director de obra.**

Don Alejandro Aguado González, estudiante de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en la escuela de Ingenierías Agrarias de Soria, de la Universidad de Valladolid.

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

La naturaleza del proyecto, es la mejora de una explotación de secano en el término municipal de Fuentes de Magaña (Soria). Esta mejora constará de dos infraestructuras, las cuales son la construcción de una nave agrícola para guardar la maquinaria agrícola así como la producción de la explotación y la transformación de una parcela de secano a regadío en cobertura total. Por otra parte se propondrá una rotación de cultivo para mejorar las cualidades agronómicas de la tierra y con estas una mayor producción reduciendo costes.

#### **4. Emplazamiento.**

La parcela donde se va a construir la nave agrícola está situada en la parcela 352 del polígono 1 del término municipal de Fuentes de Magaña. Está situada en la carretera SO-P-1124 que une los municipios de Fuentes de Magaña con Valdeprado.

Dentro de la parcela, la nave se contruirá en la parte más cercana al camino de concentración parcelaria, para facilitar la entrada de los vehículos.

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| – Superficie Parcela.         | 13,156.00 m <sup>2</sup> |
| – Superficie admisible (80%). | 10,524.80 m <sup>2</sup> |
| – Superficie construida.      | 489.40 m <sup>2</sup>    |
| – Planta baja.                | 489.40 m <sup>2</sup>    |

La parcela donde se va a realizar la transformación a regadío está situada en la parcela 10377 situada en el polígono 1 del término municipal de Fuentes de Magaña. Está situada en la carretera SO-P-1124 que une los municipios de Fuentes de Magaña con Valdeprado.

#### **5. Antecedentes.**

El punto de partida es una explotación agrícola de secano de 710 ha, dedicadas al cultivo de trigo, cebada, triticale y colza. Los titulares de la explotación, son dos agricultores a título principal y dos trabajadores en épocas concretas. Se pretende solicitar un plan de mejora de las estructuras de producción, con planteamientos técnicos, económicos y financieros adecuados al tipo de explotación del cliente.

#### **6. Bases del proyecto.**

##### **6.1. Promotor.**

Se pretende realizar una mejora de una explotación de secano de 710 ha cerealistas de secano, en las que se quiere realizar una rotación de cultivos que mejore la calidad agronómica del suelo y el rendimiento de la explotación. Se pretende construir una nave agrícola para poder resguardar de la intemperie la maquinaria de la explotación así como parte de la producción y por último se pretende transformar una parcela de secano a regadío en cobertura total para conseguir una calidad de cosecha mayor y poder utilizar dicha materia para simiente.

##### **6.2. Condicionantes.**

###### **6.2.1. Condicionantes del promotor.**

Los condicionantes del promotor dirigen el estudio de las alternativas a proponer y elegir, tras reflejar las distintas propuestas, se debe tomar una decisión final tras el asesoramiento de lo propuesto en este proyecto.

- Agricultura de secano para cultivos extensivos.
- Evitar introducir ganadería.
- Utilización de otros sistemas de laboreo.
- Introducir nuevas alternativas de cultivo que fijen nitrógeno consiguiendo mayor agronómico del suelo.

- Se pretende realizar una nave para resguardar la maquinaria que actualmente está en la intemperie, reduciendo su vida útil, así como para hacer acopio de mayor cantidad de cosecha, eligiendo la época más benigna para venderla.
- Realizar una transformación a regadío para mejorar la calidad y cantidad de la cosecha y poder usar ese producto como simiente de alta calidad para futuros años.

### **6.2.2. Condicionantes del medio.**

La parcela en la que se ubicará la nave agrícola tiene una superficie de 13,156 m<sup>2</sup>, en los que se va a construir una nave de 489.40 m<sup>2</sup>, con acceso directo desde un camino de parcelaria que conecta con la carretera provincial SO-P-1124.

La nave estará destinada como almacén agrícola de materias primas y maquinaria agrícola. Las dimensiones serán de 17.70 m x 27.65 m = 489.40 m<sup>2</sup> de construcción en una sola planta y diáfana.

La actividad según la Ley 11/2003 de 8 de Abril (BOCyL-14-Abril), “No es clasificada”, no generando molestias o alterando las condiciones de sanidad, sin causar daños al medio ambiente o producir riesgo a personas o bienes materiales.

- Relación con el entorno. Se trata de una nave agrícola con fachada principal al Sur, donde se encuentra el camino de parcelaria al que tiene acceso mediante una entrada básica de parcelaria constituida por tubos de hormigón cubiertos de una capa de hormigón armado.
- Materiales. Todos los materiales a emplear son de primera calidad y todos han sido aprobados por la Dirección Facultativa así como el Director de Obra.
- Sistema constructivo. El sistema constructivo será el empleado en la zona, así como figura en el presupuesto del presente proyecto, pliego de condiciones y la normativa de aplicación en la ejecución de obras que se adjunta a continuación.

La parcela en la que se ubicará la transformación a regadío tiene una superficie de 98,658 m<sup>2</sup>, con acceso directo desde un camino de parcelaria que conecta con la carretera provincial SO-P-11-24.

El terreno en el que se encuentra la parcela, es un terreno con un pH neutro, con poca materia orgánica y no salino. Tiene una profundidad suficiente para poder enterrar las tuberías sin encontrar suelo de rocas.

Los análisis de agua son correctos, viendo que no hay problemas de salinidad.

### **6.2.3. Condiciones legales.**

Para la realización del presente proyecto y para todos sus cálculos se ha tenido en cuenta toda la normativa vigente aplicable sobre construcción, siendo de obligado cumplimiento el artículo 1.A.1 del Decreto 462/1.971, de 11 de Marzo, sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

El desconocimiento de la normativa, no exime de ninguna responsabilidad derivada de su incumplimiento.

Se deberán adoptar todas las normativas de nueva aplicación que puedan afectar al desarrollo del proyecto, debiendo ser informada a la Dirección Facultativa.

Se exigirá al contratista garantías, documentos de Idoneidad Técnica, así como sellos de calidad, normativa cumplimentada y todos los posibles documentos o certificados que indiquen que los materiales utilizados en la obra, cumplen con los requisitos exigidos por la normativa vigente.

Cualquier modificación del proyecto, deberán quedar reflejadas en planos, que deberán ser entregados por la contrata junto con los manuales de puesta en marcha, mantenimiento y equipos para poder hacer definitiva la recepción provisional de las obras.

### 6.3. Situación actual.

Los promotores son dos agricultores a título principal, con una explotación cerealista e secano, con 710 ha, incluyendo a dos trabajadores que emplea en épocas de mayor trabajo.

Casi la totalidad de la explotación se dedica a cultivos de trigo, cebada, triticale y colza, con las siguientes distribuciones y rendimientos.

| Cultivo          | Hectáreas | Rendimiento (Kg/ha) | Producción esperada (kg) |
|------------------|-----------|---------------------|--------------------------|
| <b>Trigo</b>     | 300       | 5,000               | 1.500,000                |
| <b>Cebada</b>    | 200       | 4,500               | 900,000                  |
| <b>Triticale</b> | 60        | 4,000               | 240,000                  |
| <b>Colza</b>     | 30        | 1,700               | 51,000                   |
| <b>Barbecho</b>  | 120       | ----                | -----                    |

**Tabla 1:** Superficies y rendimientos.

El sistema de laboreo empleado en la explotación es la siembra directa, utilizando también el mínimo laboreo y el laboreo tradicional debido a que toda la explotación no tiene la misma conformación de terreno y se han ido adaptando los sistemas al terreno que mejor se adapta consiguiendo rendimientos buenos.

La explotación cuenta con cuatro almacenes que conforman una superficie total de 1,250 m<sup>2</sup>. Estos almacenes se utilizan actualmente para guardar la cosecha de cada año, guardar parte de la maquinaria y como taller.

La maquinaria que posee actualmente la explotación, es la siguiente:

- Tractor con pala de 165cv, modelo John Deere 7600.
- Tractor de 180cv, modelo John Deere 7810.
- Tractor de 200cv, modelo John Deere 7820.
- Tractor de 280cv, modelo John Deere 7280R.
- Remolque tándem marca Santamaría de 16000kg.
- Remolque tándem marca Santamaría de 18500kg.
- Arado de siete vertederas reversible marca Castillón.
- Chisel de 4,20m

- Conjunto (cultivador + rodillo) marca Bagües de 6,00m.
- Cultivador de 4,5m marca Vomer.
- Máquina de herbicida marca Hardi 2000L y 18m de trabajo.
- Abonadora de discos marca Amazone 3000kg y 18m de labor.
- Rodillo marca Llorente 7m de labor.
- Sembradora de siembra directa, marca Khun de 5,6m de labor.
- Sembradora de botas, marca Solá de 3,5m de labor.
- Cosechadora de 5,5m, marca Class Lexion 420.

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

Para la realización de un proyecto, hay que estudiar las distintas alternativas y ver cuales se adaptan mejor a la explotación por medio de los condicionantes exigidos por los promotores.

Se han analizado los siguientes aspectos.

- Sistema de laboreo.
- Rotación de cultivos.
- Tipo de estructura.
- Tipo de cubierta.
- Sistema de riego.

Para la evaluación de los aspectos anteriores, utilizaremos el método del valor medio ponderado. Para utilizar este método es necesario conocer la importancia de cada criterio para el agricultor.

Para utilizar este método es necesario:

- Definir los factores a tener en cuenta, determinando las ventajas e inconvenientes
- Hay que tener en cuenta el factor coste referente al coste económico de la obra.
- Establecer una escala de medida, tendrá valores entre 1-10.
- Evaluar cada uno de los factores.
- Asignar a cada factor un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades.

### **7.1. Sistema de laboreo.**

Se evaluarán las ventajas e inconvenientes del sistema de laboreo tradicional (volteo de la tierra), mínimo laboreo (movimiento de la capa superficial) y siembra directa (no laboreo).

Se han definido los siguientes criterios recogidos en el Anejo I.

- Inversión de maquinaria: Aspecto importante, es necesario tener una maquinaria moderna para mejorar los rendimientos y aplicar las nuevas técnicas agrícolas.
- Costes: tener unos costes derivados del uso de maquinaria lo más bajos posibles.

- Tiempo empleado: reducir al máximo estos tiempos debido a que es una explotación relativamente grande.
- Medio ambiente: evitar en lo posible un daño muy elevado al ecosistema.
- Producción: conseguir una producción lo más alta posible para conseguir unos beneficios totales más elevados.

| <b>Factores</b>        | <b>(%)<br/>Peso<br/>Relativo</b> | <b>Laboreo<br/>Tradicional</b> | <b>Mínimo<br/>Laboreo</b> | <b>Siembra<br/>Directa</b> |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Inversión</b>       | 15                               | 9                              | 9                         | 6                          |
| <b>Costes</b>          | 20                               | 4                              | 4                         | 7                          |
| <b>Tiempo empleado</b> | 35                               | 6                              | 7                         | 9                          |
| <b>Medio ambiente</b>  | 10                               | 8                              | 6                         | 6                          |
| <b>Producción</b>      | 20                               | 7                              | 8                         | 9                          |
|                        |                                  | <b>6.45</b>                    | <b>6.8</b>                | <b>7.85</b>                |

**Tabla 2:** Valor medio ponderado de las alternativas al sistema de cultivo.

## 7.2. Rotación de cultivos.

El hecho de ser una explotación de secano, limita mucho la implantación de cultivos.

Se ha analizado el añadir a la rotación leguminosa grano y leguminosa forrajeras. Se considera que la mejor época de siembra es en primavera para repartir la época de siembra en varias veces y que no sea fija a otoño.

Se han definido los siguientes criterios recogidos en el Anejo I.

- Inversión de maquinaria: Aspecto importante, es necesario tener una maquinaria moderna para mejorar los rendimientos y aplicar las nuevas técnicas agrícolas.
- Costes: tener unos costes derivados del uso de maquinaria lo más bajos posibles.
- Tiempo empleado: reducir al máximo estos tiempos debido a que es una explotación relativamente grande.
- Producción: conseguir una producción lo más alta posible para conseguir unos beneficios totales más elevados.
- Comercialización: posibilidad de vender la producción sin elevar costes de transporte.
- Factores agronómicos: mejora la estructura y la fertilización del suelo

| <b>Factores</b>                | <b>(%) Peso Relativo</b> | <b>Leguminosas Grano</b> | <b>Leguminosas Forrajeras</b> |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Inversión de maquinaria</b> | 15                       | 8                        | 6                             |
| <b>Costes</b>                  | 15                       | 7                        | 6                             |
| <b>Tiempo empleado</b>         | 10                       | 8                        | 5                             |
| <b>Producción</b>              | 15                       | 8                        | 6                             |
| <b>Comercialización</b>        | 30                       | 8                        | 5                             |
| <b>Factores agronómicos</b>    | 15                       | 9                        | 9                             |
|                                |                          | <b>8</b>                 | <b>6.05</b>                   |

**Tabla 3:** Valor medio ponderado de las alternativas de las leguminosas.

### 7.3. Tipo de estructura.

Se consideran las opciones en la construcción de la nave agrícola que los pórticos sean de hormigón armado o acero estructural.

Se han definido los siguientes criterios recogidos en el Anejo I.

- Resistencia estructural: resistencia a esfuerzos y cargas.
- Durabilidad: vida útil de la estructura.
- Resistencia al fuego: tiempo que aguanta el material sin perder sus propiedades mientras hay fuego.
- Aislamiento: protección ante cambios meteorológicos.
- Rapidez de ejecución: tiempo necesario para concluir la obra.
- Calidad/control: supervisión de los materiales empleados para que cumplan las especificaciones necesarias.
- Coste: gasto necesario para concluir la estructura al menor coste posible y con la mejor resistencia estructural.
- Manipulación de graneles: uso de maquinaria de la forma más rápida y ágil posible.

| <b>Factores</b>                 | <b>(%) Peso Relativo</b> | <b>Hormigón Armado</b> | <b>Acero Estructural</b> |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>Resistencia Estructural</b>  | 15                       | 7                      | 8                        |
| <b>Durabilidad</b>              | 10                       | 8                      | 7                        |
| <b>Resistencia al fuego</b>     | 10                       | 9                      | 7                        |
| <b>Aislamiento</b>              | 5                        | 8                      | 6                        |
| <b>Rapidez de ejecución</b>     | 20                       | 5                      | 9                        |
| <b>Calidad/Control</b>          | 10                       | 7                      | 8                        |
| <b>Coste</b>                    | 20                       | 6                      | 8                        |
| <b>Manipulación de graneles</b> | 10                       | 9                      | 9                        |
|                                 |                          | <b>6.95</b>            | <b>8</b>                 |

**Tabla 4:** Valor medio ponderado de los tipos de estructura.

#### 7.4. Tipo de cubierta.

Los sistemas más utilizados actualmente para la realización de cubiertas son: chapa simple perfilada, tipo sándwich y placas de fibrocemento.

Se han definido los siguientes criterios recogidos en el Anejo 1.

- Peso propio: peso que influirá en una mayor o menor estructura.
- Durabilidad: vida útil de la cubierta.
- Resistencia al fuego: tiempo por el cual aguantaría ante el fuego manteniendo sus propiedades.
- Aislamiento: protección frente a las inclemencias del tiempo.
- Rapidez de ejecución: tiempo necesario para realizar la obra.
- Calidad/control: supervisión de las características de los materiales.
- Coste: gasto necesario para realizar la cubierta.

| Factores                    | (%) Peso Relativo | Chapa Simple | Panel Sandwich | Fibrocemento |
|-----------------------------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>Peso propio</b>          | 20                | 10           | 9              | 9            |
| <b>Durabilidad</b>          | 20                | 7            | 8              | 9            |
| <b>Resistencia al fuego</b> | 10                | 7            | 7              | 6            |
| <b>Aislamiento</b>          | 15                | 5            | 9              | 6            |
| <b>Rapidez de ejecución</b> | 10                | 9            | 9              | 7            |
| <b>Calidad/Control</b>      | 10                | 8            | 8              | 7            |
| <b>Coste</b>                | 15                | 9            | 8              | 7            |
|                             |                   | <b>7.9</b>   | <b>8.35</b>    | <b>7.55</b>  |

**Tabla 5:** Valor medio ponderado de los tipos de cubierta.

#### 7.5. Sistema de riego.

En la transformación a regadío, se contemplan los diferentes tipos de riego que existen actualmente que son: riego a manta, riego por pivot, riego por aspersión y riego por goteo.

Se han definido los siguientes criterios recogidos en el Anejo 1.

- Durabilidad: vida útil del sistema de riego.
- Adaptación al terreno: adaptación a terrenos irregulares.
- Coste de instalación: coste de la instalación del equipo de riego.
- Rapidez de ejecución: tiempo necesario para realizar la obra.
- Aprovechamiento de recursos: aprovechamiento del agua.

| <b>Factores</b>                    | <b>(%)<br/>Peso<br/>Relativo</b> | <b>A<br/>manta</b> | <b>Por<br/>pivot</b> | <b>Por<br/>aspersión</b> | <b>Por<br/>goteo</b> |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>Durabilidad</b>                 | 20                               | 5                  | 8                    | 8                        | 6                    |
| <b>Adaptación al terreno</b>       | 30                               | 1                  | 7                    | 9                        | 9                    |
| <b>Coste de instalación</b>        | 15                               | 8                  | 6                    | 5                        | 2                    |
| <b>Rapidez de ejecución</b>        | 10                               | 6                  | 9                    | 8                        | 4                    |
| <b>Aprovechamiento de recursos</b> | 25                               | 2                  | 8                    | 8                        | 9                    |
|                                    |                                  | <b>3.6</b>         | <b>7.5</b>           | <b>7.85</b>              | <b>6.85</b>          |

**Tabla 5:** Valor medio ponderado de los tipos de riego.

## **7.6. Conclusión de las alternativas.**

De los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente.

- El sistema utilizado principalmente será la siembra directa, pero en zonas donde esta no se puede adaptar, se utilizarán el mínimo laboreo y el laboreo tradicional.
- Se introducen leguminosas grano, se sembrarán guisantes de primavera para diversificar las épocas de siembra y así poder sembrar en las épocas propicias de cada cultivo.
- El sistema constructivo será de acero estructural y la cubierta de la nave de tipo sándwich, principalmente se han elegido estos materiales por su fácil manejo, aislamiento y rápida instalación.
- En el tipo de riego a emplear, se ha elegido el sistema de riego por aspersión debido a su gran adaptación al terreno y su rápida ejecución.

## **8. Ingeniería del proyecto.**

### **8.1. Ingeniería del proceso.**

#### **8.1.1. Introducción.**

Este proyecto se centra en una explotación cerealista de secano de 710 ha, situada en la comarca agraria de Tierras Altas, dedicada al cultivo de cereales principalmente. Esta explotación está dirigida por dos agricultores a título principal. Se pretende realizar un almacén agrícola y una transformación a regadío a través de ayudas para un plan de mejora, para lo cual transforma 9.86 ha de secano a regadío e introduce el cultivo de leguminosas en su rotación.

#### **8.1.2. Situación.**

La explotación está situada en la comarca de Tierras Altas de Soria situándose en el noreste de la provincia.

#### **8.1.3. Climatología.**

Predomina un clima mediterráneo templado, siendo los valores medios de sus variables climáticas:

Por lo que respecta a la humedad, distribución de la lluvia anualmente y la temperatura, etc, se define como mesomediterráneo.

#### **8.1.4. Topografía.**

La superficie total del término es de 1,704ha. Situada en terrenos ásperos y cercados por elevados cerros con un clima frío pero sano que permiten unas buenas producciones. La altitud a la que se encuentra el pueblo es de 1142 m.s.n.m. pero al ser un terreno escarvado hay diferencias de unas zonas a otras de casi 200 m.

#### **8.1.5. Edafología.**

El suelo es de caliza del cretácico inferior y depósitos aluviales del cuaternario. Los suelos son pardos y pardo-calizos los cuales tienen diferentes profundidades dependiendo de la cercanía a la superficie de la roca madre.

#### **8.1.6. Medios de producción.**

##### ***Tierra.***

El régimen de tenencia de la tierra es: en propiedad 510 ha y 200 ha en arrendamiento, por las cuales se paga 100€/ha.

El término municipal está concentrado pero al ser un terreno no muy regular la superficie de las parcelas es muy dispar.

##### ***Edificios e instalaciones.***

La explotación cuenta con cuatro naves, dos de 360 m<sup>2</sup>, uno de 280 m<sup>2</sup> y otro de 250 m<sup>2</sup>, destinados para guardar parte de la maquinaria, como taller y como almacén de la cosecha y de la simiente.

Se pretende construir una nave agrícola de 489.40 m<sup>2</sup>, que sirva para guardar parte de la cosecha así como la maquinaria que actualmente se encuentra en la intemperie.

##### ***Maquinaria.***

La maquinaria de la explotación está formada por:

- Tractor con pala de 165cv, modelo John Deere 7600.
- Tractor de 180cv, modelo John Deere 7810.
- Tractor de 200cv, modelo John Deere 7820.
- Tractor de 280cv, modelo John Deere 7280R.
- Remolque tándem marca Santamaría de 16000kg.
- Remolque tándem marca Santamaría de 18500kg.
- Arado de siete vertederas reversible marca Castellón.
- Chisel de 4,20m
- Conjunto (cultivador + rodillo) marca Bagües de 6,00m.
- Cultivador de 4,5m marca Vomer.
- Máquina de herbicida marca Hardi 2000L y 18m de trabajo.
- Abonadora de discos marca Amazone 3000kg y 18m de labor.
- Rodillo marca Llorente 7m de labor.
- Sembradora de siembra directa, marca Khun de 5,6m de labor.
- Sembradora de botas, marca Solá de 3,5m de labor.
- Cosechadora de 5,5m, marca Class Lexion 420.

### ***Mano de obra.***

La explotación, es familiar, con 2 UTA (Unidad de Trabajo Agrario), la mano de obra se ha considerado la de los dos agricultores, para la realización de todas las labores salvo en épocas de mucho trabajo que ayudan los hijos de ambos, asegurándose y dándose de alta en la seguridad social.

#### **8.1.7. Sistema de producción.**

El laboreo utilizado en la explotación, principalmente es de siembra directa, salvo en ciertos sitios que por la estructura de la tierra y otros factores se utilizan el mínimo laboreo y el laboreo tradicional.

### ***Cultivos.***

La explotación presenta la siguiente rotación.

Situación actual:

300ha de trigo - 200ha de cebada - 30ha de colza - 120ha de barbecho - 60 ha de triticale.

Situación prevista:

Parcelas de secano.

270ha de trigo - 60ha de guisantes - 170ha de cebada - 30ha de colza - 110ha de barbecho - 60.14ha de triticale.

Parcela de regadío.

9.86ha de trigo - 9.86ha de guisantes - 9.86ha de cebada - 9.86ha de colza.

## **PARCELAS DE SECANO.**

### **Trigo.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo del trigo se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será "Isengrain". La dosis utilizada será de 220kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 430kg/ha.

Tratamiento de herbicida contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en febrero-marzo con una mezcla de Mamut (diflufenican a 0.15 cc/ha), Herold (Diflufenican y flufenacet a 0.4l/ha) y Isotur (isoproturon a 3l/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 350 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 5,000kg/ha, picándose la paja.

### **Guisantes.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo del guisante se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será "Forum". Es una variedad de ciclo corto, sembrándose a primeros de febrero. La dosis utilizada será de 240kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 140kg/ha.

Los tratamientos que necesitará serán contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en pre-Postemergencia temprana con Pearly (prosulfocarb a 4 l/ha). Para controlar el pulgón y el gorgojo se utilizará deltametrin a una dosis de 100cc/ha.

La recolección del grano se realizará a finales de julio, con un rendimiento esperado de 2,000 kg/ha.

### **Cebada.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo de la cebada se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será "Carat". La dosis utilizada será de 200kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 410kg/ha.

Tratamiento de herbicida contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en febrero-marzo con una mezcla de Mamut (diflufenican a 0.15 cc/ha), Herold (Diflufenican y flufenaret a 0.4l/ha) y Isotur (isoproturon a 3l/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 310 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 4,500kg/ha, picándose la paja.

### **Colza.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo de la cebada se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será "Hydromel". La dosis utilizada será de 5kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 250kg/ha.

Se realizará un tratamiento contra monocotiledóneas en Postemergencia con Focus (cicloxidim a 2.5 l/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 170 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 1,700kg/ha, picándose la paja.

### **Triticale.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo del trigo se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será “Verato”. La dosis utilizada será de 230kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 400kg/ha.

Tratamiento de herbicida contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en febrero-marzo con una mezcla de Axial Pro (piroxaden a 0.75 l/ha) y Grandstar Super (Tifensulfuron metil + tribenuronmetil a 0.40 g/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 300 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 4,000kg/ha, picándose la paja.

### **Barbecho.**

Se realizarán 3 tratamientos de herbicida en otoño, primavera y verano de preemergencia con Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha. Ya que se realizará cubierta vegetal.

## **PARCELA DE REGADÍO.**

### **Trigo.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo del trigo se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será “Isengrain”. La dosis utilizada será de 250kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 730kg/ha.

Tratamiento de herbicida contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en febrero-marzo con una mezcla de Mamut (diflufenican a 0.15 cc/ha), Herold (Diflufenican y flufenaret a 0.4l/ha) y Isotur ( isoproturon a 3l/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 560 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 8,700kg/ha, picándose la paja.

### **Guisantes.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo del guisante se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será “Forum”. Es una variedad de ciclo corto, sembrándose a primeros de febrero. La dosis utilizada será de 300kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 300kg/ha.

Los tratamientos que necesitará serán contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en pre-Postemergencia temprana con Pearly ( prosulfocarb a 4 l/ha). Para controlar el pulgón y el gorgojo se utilizará deltametrin a una dosis de 100cc/ha.

La recolección del grano se realizará a finales de julio, con un rendimiento esperado de 5,300 kg/ha.

### **Cebada.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo de la cebada se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será “Carat”. La dosis utilizada será de 230kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 700kg/ha.

Tratamiento de herbicida contra monocotiledóneas y dicotiledóneas en febrero-marzo con una mezcla de Mamut (diflufenican a 0.15 cc/ha), Herold (Diflufenican y flufenaret a 0.4l/ha) y Isotur ( isoproturon a 3l/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 500 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 7,300kg/ha, picándose la paja.

### **Colza.**

Se realizará un tratamiento de preemergencia de Roundup Power, glifosato 54% a 2l/ha.

El cultivo de la cebada se realizará con la sembradora de siembra y la variedad que se utilizará será “Hydromel”. La dosis utilizada será de 5kg/ha. La dosis de abono 15-15-15 será de 450kg/ha.

Se realizará un tratamiento contra monocotiledóneas en Postemergencia con Focus (cicloxidim a 2.5 l/ha).

Abonado de cobertera con Nitrato amónico cálcico al 27% con una dosis de 350 kg/ha.

Se realizará la recolección del grano a finales de julio, principios de agosto con un rendimiento estimado de 3,400kg/ha, picándose la paja.

## **8.2. Ingeniería de las obras.**

### **8.2.1. Descripción.**

Por encargo de los promotores se proyecta una nave agrícola para guardar la maquinaria de la explotación que actualmente se encuentra a la intemperie y para el acopio de semilla. También se proyectará la transformación a regadío una parcela de los promotores para obtener mayores rendimientos productivos y económicos.

La nave se proyectará en la parcela 352 del polígono 1 del término municipal de Fuentes de Magaña, con una superficie de 13,156 m<sup>2</sup>. La transformación a regadío se realizará en la parcela 10.377 del polígono 1 del término municipal de Fuentes de Magaña, con una superficie de 98,658 m<sup>2</sup>.

La nave objeto de este proyecto, tiene una superficie exterior de 489.40 m<sup>2</sup> de superficie construida. No sobrepasa el porcentaje de superficie edificable y tendrá unas dimensiones de 17.70 m x 27.65 m, medidas exteriores. Con una altura de alero de 6.00 m y altura de la cumbrera de 8.648 m.

Con esta superficie se cumplen los objetivos del agricultor, además de tener suficiente superficie vacía para realizar las maniobras con seguridad.

En la transformación a regadío, se realizará una caseta donde estará el equipo de bombeo, con una superficie de 19.00 m<sup>2</sup> exteriores y con una altura de 3.40 m.

### **8.2.2. Características constructivas de la nave.**

La edificación elegida será una estructura metálica a base de perfiles de acero laminado B500S pintados con imprimación anticorrosión. Los pilares de los pórticos serán de IPN-300, los dinteles IPE-270 a excepción de los astiales que serán de IPE-240 en dinteles y pilares.

La pendiente de la cubierta será del 25%.

Los pilares metálicos, se apoyarán sobre placas de anclaje metálicas.

El cerramiento será da base de muros de hormigón armado hasta una altura de 4.00 metros y 2.00 metros serán cubiertos de bloques de hormigón hidrófugo.

La cubierta será a base de chapa sándwich de 30mm. de espesor y de color no disonante con el entorno.

### **8.2.3. Características constructivas de la transformación a regadío.**

#### ***Instalación de riego por aspersión.***

Para el riego por aspersión, dados los cultivos que forman parte de la alternativa elegida y la velocidad de los vientos de la zona, se tomará un marco de tamaño grande: 18m x 18m. El aspersor tendrá las siguientes características.

- Con una tobera 13/64”- 5.16 mm.
- Caudal (Q) 1.81 m<sup>3</sup>/h = 0.5 l/s.
- Presión de la boquilla 3.5 atmósferas.
- Alcance 16.1 m.
- Elemento de riego 324 m<sup>2</sup>.

En el Anejo 19 se determina el turno de riego, en función de las necesidades prácticas máximas, el nº de días de riego por mes, el nº de horas de riego por día y la pluviometría del aspersor.

Con estos datos obtenemos los siguientes resultados.

- ✦ Turno de riego de 15 días.
- ✦ Duración del riego en cada sector de 13.98 horas.
- ✦ Cada sector tiene 2.5 ha.

En el Anejo 20, se calcula la altura manométrica necesaria para el punto más desfavorable, unido con el caudal máximo, calculamos el tipo de bomba necesaria.

| TRAMO                          | CAUDAL<br>m <sup>3</sup> /h | LONGITUD<br>metros | Ø<br>mm | I %  | VELOCIDAD<br>m/s | PÉRDIDA DE CARGA             |               |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------|------|------------------|------------------------------|---------------|
|                                |                             |                    |         |      |                  | Tramo                        | Al origen     |
| <b>T.P.</b>                    | 162.9                       | 220                | 125     | 8.4  | 1.25             | 18.48                        | 18.48         |
| <b>T.S. 1<sup>er</sup> Der</b> | 86.88                       | 291.06             | 89      | 12.9 | 1.9              | 37.55                        | 56.03         |
| <b>Ala 13 asp.</b>             | 23.53                       | 81.25              | 90      | 3    | 1.23             | 2.43                         | 58.46         |
| <b>Impulsión</b>               | 162.9                       | 100                | 150     | 3.5  | 1.20             | 3.67                         | 62.13         |
|                                |                             |                    |         |      |                  | P.de C, de piezas especiales | 1.5           |
|                                |                             |                    |         |      |                  | Nivel dinámico del agua      | 50            |
|                                |                             |                    |         |      |                  | Desnivel geométrico          | 0             |
|                                |                             |                    |         |      |                  | Altura del aspersor          | 1             |
|                                |                             |                    |         |      |                  | Presión de trabajo           | 35            |
|                                |                             |                    |         |      |                  | <b>ALTURA MANOMÉTRICA</b>    | <b>149.63</b> |

Todas las tuberías son de Polietileno de Alta densidad y varían de 10 a 6 atmosferas como se explica en el Anejo 20.

### **Grupo de bombeo.**

El caudal máximo es de 162.90 m<sup>3</sup>/h, siendo la altura manométrica de 149.63 m., se decide utilizar un equipo de bombeo sumergido.

Se elige una bomba semi axial, que se encuentra situada en el fondo del pozo a 50 m. La bomba es de la marca SACI y el modelo es S10-160/6. Su caudal máximo es de 170m<sup>3</sup>/h y su altura manométrica es de 160 m.

### **Infraestructuras.**

El tipo de arranque del motor es de estrella triángulo ( $\lambda\Delta$ ), con los cables en posición 90°.

- Intensidad del motor es de 222 amperios.
- La longitud del cable necesario es de 51 m.
- La sección del conductor necesario es de 95mm<sup>2</sup>.

## **9. Memoria constructiva.**

### **9.1. Nave agrícola.**

#### ***Movimiento de tierras.***

El terreno donde se situará el edificio se encuentra prácticamente explanado en su totalidad. Se procederá a la retirada de la capa vegetal para posteriormente iniciar la apertura de zanjas y pozos de cimentación.

#### ***Cimentación.***

Nos remitimos a experiencias próximas a la zona, y a los análisis de suelo, para evaluar la resistencia del terreno.

En función de estas condiciones del terreno de asiento y subsuelo, se iniciará la excavación de tierras en apertura de zanjas corridas y las riostras de unión entre las zapatas donde se soportaran los pórticos.

Donde se sitúen los apoyos de los pilares metálicos se excavarán los distintos pozos para las zapatas.

Las zanjas perimetrales que unirán las zapatas, serán corridas y de atado, para apoyo del cerramiento del edificio.

También se construirá una zanja de cimentación para soportar el muro de central que será de 1 m de profundidad, anchura 60 cm, con una longitud de 10 m.

Colocada la armadura se procederá al relleno de toda la cimentación con hormigón HA-25, vertido manual y vibrado con vibrador.

#### ***Estructura.***

Sobre las zapatas se colocarán placas de anclaje de 520mm x 350mm x 25mm, sobre los que se asentarán los pilares de los pórticos IPN-300 y dinteles IPE-270 a excepción de los astiales que serán de IPE-240 en dinteles y pilares.

La estructura está compuesta por seis pórticos metálicos como se especifica en los planos, colocados a interejos de 5,50 m.

En la cubierta se colocarán correas metálicas tipo ZF-160x2.5 colocadas a interejos de 1,50 para soportar sobre ellas la chapa tipo sándwich 30 mm. prelacada que se colocará en la cubierta.

#### ***Cerramiento.***

Se prevé un cerramiento exterior a base de:

- Muro de 30 cm. de espesor en todas las fachadas y en la parte central de la nave, a base de hormigón HA-25 Kg/cm<sup>2</sup> armado con acero corrugado B-500 S en doble mallazo de cuadrícula 20x20 cm. y 12 mm. de diámetro y 4.00 m de altura.
- Resto de cerramiento a base muro de bloque de hormigón hidrófugo de color crema.

### ***Cubierta.***

La cubierta del edificio será de chapa sándwich en perfil comercial, prelacada a las dos caras de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m<sup>3</sup>. con un espesor total de 30 mm. colocado sobre las correas de metálicas.

La chapa de la cubierta será prelacada de color consonante con el entorno.

En los alzados Este y Oeste se dispondrá de canalones de 250 mm de desarrollo para la recogida de pluviales así como dos bajantes de 125 mm por alzado según planos

### ***Soleras.***

La solera se realizará a base de pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15x6, enriquecido superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color, con acabado fratasado/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor a máquina.

### ***Cerrajería.***

La puerta de acceso a la nave se colocará en el alzado Sur, parcialmente descentrada (según planos), y será de tipo corredera de 8,00 m de anchura y 6,00 m de altura, con puerta de paso de hombre de 1m. de ancho por 2 m. de alto, fabricada a base de chapa prelavada, con bastidor de tubo de acero de sección cuadrangular, provista de los correspondientes herrajes, ruedas y carriles para su correcto funcionamiento.

## **9.2. Transformación a regadío.**

### ***Movimiento de tierras.***

Las zanjas de las tuberías se realizaran por medio de una retroexcavadora y con las siguientes medidas:

- Anchura: 0.80 m.
- Altura: 1.50 m.

Tras la realización de las zanjas, la tierra se dejara al lado de la misma para rellenarla una vez instalada la tubería.

### ***Colocación de la tubería.***

Las tuberías deben estar en un lecho de arena de río de unos 20 cm. de espesor y a continuación se tapaná con arena de la propia zanja sin tener esta piedras o cantos que puedan fracturar la tubería al compactarse la tierra.

Las tuberías dependiendo el diámetro necesario, son de Polietileno de 100, 80 y 40 según esta expresado en las mediciones. La tubería montada cumple la norma UNE-EN-12201, son de color negro con banda azul y con certificado de calidad AENOR. Incluye codos, tes y reducciones y demás accesorios que se necesitaran para su instalación según la normativa vigente.

### ***Caseta de bombeo.***

Se añadirá una capa de piedra compactada de 0.15cm de espesor, tras esta, se añadirá una solera de hormigón de 150 kg/m<sup>2</sup> de 0.35cm de espesor.

El cerramiento se realizará con bloque de hormigón unido con mortero 1:6 y enfoscado y fratasado con mortero de cemento 1:6.

La cubierta será de placa tipo sándwich de 60 mm. de espesor.

Se colocará una puerta de chapa galvanizada tipo “pegaso” con dimensiones 2m x 1m.

Se colocará una ventana metálica de 1m x 0.5m.

## **10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.**

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básica del CTE.

### **10.1. DB SE Seguridad Estructural.**

#### **Análisis estructural y dimensionado.**

##### Proceso.

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

##### Situaciones de dimensionado.

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo estipulado y limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

##### Periodo de servicio.

- Nave agrícola: 50 años.
- Riego por aspersión: 25 años.

##### Método de comprobación.

Estados límites.

##### Definición estado límite.

Situaciones que de ser superadas, indican que el edificio no cumple algunos requisitos estructurales.

### Estado límite último. Resistencia y estabilidad.

Situación que si es superada, existe riesgo para las personas.

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

### Estado límite de servicio. Aptitud de servicio.

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- Apariencia de la construcción.

### **Acciones.**

#### Clasificación de las acciones.

- Permanentes: aquellas que actúan en todo momento, con posición fija y valor constante o variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- Accidentales: aquellas que por su probabilidad de ocurrencia es difícil que ocurran pero que son de gran importancia: seísmo, incendio, impacto o explosión.

#### Valores característicos de las acciones.

Los valores de las acciones se recogerán en el Anejo 9, Ingenierías de las obras.

#### Datos geométricos de la estructura.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos del proyecto.

#### Características de los materiales.

Los valores característicos de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o en la justificación de la EHE-08.

#### Modelo análisis estructural.

Se realiza el cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez formando las barras de los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crean hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado. Se realizan cálculos estáticos y se supone un comportamiento lineal de los materiales, siendo un cálculo en primer orden.

## **10.2. DB SI Seguridad Caso de Incendio.**

Corresponde con el anejo 12 de la memoria Estudio de protección contra incendios.

Se aplica el CTE-DB-SI sobre Seguridad en caso de incendio. Tanto el objetivo como las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE.

El ámbito de aplicación aparece en el artículo 2 de la Parte 1.

Al ser una actividad agraria, no se aplicará el reglamento de seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales.

### **Propagación interior.**

Al ser una nave diáfana y no tener escaleras, pasillos o vestíbulos no es necesario adoptar ninguna medida al respecto.

### **Propagación exterior.**

Al ser un edificio aislado, no hay más construcciones en la parcela y el edificio más cercano está situado a más de 900 m. El peligro de propagación a otros edificios no existe.

### **Evacuación de ocupantes.**

La nave parque de maquinaria, dado el uso al que se destina, tendrá una ocupación ocasional, disponiendo de una salida directa al exterior seguro, permitiendo su fácil evacuación, por la puerta de acceso que será de 8 m. de anchura.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación serán inferiores a 30 m. que es el lugar más alejado de las salidas del edificio.

### **Instalación de protección contra incendios.**

Se colocarán dos extintores de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34<sup>a</sup>/183B, de 9kg de agente extintor. Situados próximos a los lugares donde se vea mayor peligro a provocarse un incendio. Se colocarán a una altura la cual, la parte superior del extintor quede a un máximo de 1.70m sobre el suelo.

### **Intervención de los bomberos.**

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios.

### **Resistencia al fuego de la estructura.**

La estructura mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para poder cumplir las exigencias anteriores.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos del cerramiento no será inferior a EF-60.

### **10.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.**

#### **Seguridad frente al riesgo de caídas.**

La solera prevista se ejecuta mediante pavimento continuo de hormigón en masa, idónea para el uso a que se destina. Para evitar resbalones o tropiezos, se tendrá especial vigilancia en los derrames de aceites de la maquinaria, o granos de cereal, limpiándose inmediatamente.

El pavimento va a ser continuo, sin desniveles, escaleras ni rampas.

#### **Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.**

La edificación, forma un conjunto sin salientes ni elementos frágiles, siendo el riesgo de impacto nulo. No existe riesgo de atrapamiento al no existir elementos que lo puedan provocar.

#### **Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.**

No se dispone de recintos en las instalaciones proyectadas.

#### **Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada.**

Al tratarse de un edificio, en el que la presencia de personas es ocasional, no se prevé la actividad nocturna, por lo que en caso de necesidad se utilizaran elementos portátiles de iluminación.

#### **Seguridad frente al riesgo causado por alta ocupación.**

No es de aplicación, al tratarse de una nave parque de maquinaria.

#### **Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.**

No es de aplicación, dado el uso al cual se destina.

#### **Seguridad frente al riesgo causado por el rayo.**

No está comprendido debido a que la frecuencia esperada de rayos no es superior al riesgo admisible.

### **10.4. DB HS Salubridad.**

#### **Protección frente a la humedad.**

##### Muros.

La edificación esta sobre rasante, no existen muros enterrados.

##### El suelo.

El suelo se construye in situ, será de solera hormigón pulido.

Se dispondrá de una capa drenante por debajo del hormigón de encachado de piedra.

### Fachadas.

La altura del edificio es menor de 15 m, la zona pluviométrica es la III, con grado de exposición al viento V3. El grado de impermeabilización es de 3, con estos parámetros la fachada cumple con la norma.

### Cubiertas.

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 25% en ambos faldones. Se ejecutará a base de panel de sándwich de chapa prelacada de 0.6 mm de espesor. Incluyendo remates laterales y encuentros. Se apoya sobre las correas metálicas que conforman la estructura de la cubierta.

### **Recogida y evacuación de residuos.**

No se generarán residuos dada la actividad a la que se destinará.

### **Calidad del aire interior.**

Se trata de un edificio en el que se dispone de una puerta de entrada de amplias dimensiones por lo que no existirán problemas de aireación en su interior.

### **Suministro de agua.**

No se dispondrá de suministro de agua en la edificación.

### **Evacuación de aguas.**

No se van a generar aguas residuales en la edificación.

## **10.5. DB HR Protección frente al Ruido.**

Desarrollado en el anejo 13 – Estudio de protección contra el ruido.

El objetivo de la “protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido.

Las medidas de prevención se realizarán mediante un buen uso de la maquinaria, principalmente en horarios adecuados.

Los niveles de emisión de ruidos serán inferiores a los reglamentariamente establecidos en el CTE DB-HR: Protección frente al ruido.

Teniendo en cuenta que es una actividad diurna, en una zona alejada de cualquier núcleo urbano y en momentos puntuales, los niveles de sonido emitidos, son menores de los establecidos por el CTE DB-HR.

## **10.6. DB HE Ahorro de Energía.**

Desarrollado en el anejo 14 – Estudio de eficiencia energética.

El objetivo del “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía, consiguiendo consumos menores o provenientes de energías renovables.

En este caso no es de aplicación debido a que la nave agrícola no cuenta con energía eléctrica, debido a que todas las actividades se realizarán en horarios en los que la luz solar es suficiente.

## 11. Programación de las obras.

### 11.1. Nave agrícola.

Se expone una estimación de la ejecución del proyecto de la construcción de la nave.

La división del proyecto en tareas, se ha hecho siguiendo la misma estructura que la expresada en el presupuesto y la duración de las tareas se ha establecido según los rendimientos aproximados de cada trabajo.

|                                    | Semanas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Permisos y licencias               | ■       | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Movimiento de tierras              |         |   |   |   |   | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| cimentación                        |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Estructura metálica                |         |   |   |   |   |   |   |   | ■ | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cerramientos con muros de hormigón |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |
| Colocación de bloques              |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |
| Cubierta                           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ■  | ■  |    |    |
| solera                             |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  |    |
| Cerramiento con chapa sandwich     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  |
| Carpintería metálica               |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  |    |    |

### 11.2. Transformación a regadío.

Se expone una estimación de la ejecución del proyecto de la transformación a regadío.

La división del proyecto en tareas, se ha hecho siguiendo la misma estructura que la expresada en el presupuesto y la duración de las tareas se ha establecido según los rendimientos aproximados de cada trabajo.

En referencia a lo anterior, se definen unos plazos máximos de dilatación en que deberán estar terminados distintos capítulos de la obra del proyecto. Estos plazos son:

- Primeros de octubre, para todas aquellas obras de infraestructuras enterradas que afecten a las parcelas.
- Marzo para todo lo referente al sistema de riego por aspersión.
- Marzo para lo referente a la caseta de bombeo.

Estos plazos tan definidos para capítulos tan generales, requieren una descomposición más minuciosa de la forma de realización de cada obra. En el diagrama que se adjunta

en este Anejo podemos ver los periodos que cubre cada obra. Por ello se definen una serie de actividades cuyo orden es prioritario:

- Apertura de zanjas para construcciones.
- Enterramiento de conducciones y anclajes.
- Apertura de zanjas para cimentación.
- Arquetas de riego.
- Instalación de las válvulas.
- Pruebas de presión.
- Cimentación del edificio.
- Cerramientos.
- Cerrajería.
- Instalación eléctrica interior.
- Instalación grupo de bombeo.

Estas actividades podrán solaparse con otra función de su duración y condiciones ambientales que mediaten la marcha de las obras. Deberá siempre tenerse en cuenta que nunca se homogeneizará en periodo de heladas por lo que todo lo referente a cimentación deberá hacerse fuera de estas fechas.

La asignación de equipos a las actividades vendrá condicionada por el imperativo de los plazos previstos, siendo tarea del contratista o en su defecto del directo de obra la decisión de emplear las cuadrillas así como los medios mecánicos para finalizar los trabajos en el tiempo marcado.

|                                           | Semanas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                           | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Apertura de zanjas para construcciones.   | ■       | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Enterramiento de conducciones y anclajes. |         |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Apertura de zanjas para cimentación.      |         |   |   |   |   |   |   | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Arquetas de riego.                        |         |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación de las válvulas.              |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |
| Pruebas de presión.                       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  |
| Cimentación del edificio.                 |         |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cerramientos.                             |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  | ■  |    |    |    |    |
| Cerrajería.                               |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |
| Instalación eléctrica interior.           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |
| Instalación grupo de bombeo.              |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  |    |

## 12. Puesta en marcha del proyecto.

La explotación agraria ya está en marcha, el punto de partida son 710 ha de cultivos extensivos de secano. La realización de la nave agrícola es una mejora dentro de la explotación para poder hacer acopio de simiente y guardar la maquinaria de la explotación, junto con la transformación de una parcela de secano a un sistema de riego por aspersión junto con una rotación de cultivos que mejora el aprovechamiento de la tierra.

Según la programación, la nave se realizará en los meses de abril, mayo, junio y julio en los que se podrán guardar la cosecha de esa campaña y la maquinaria.

Según la programación de la transformación a regadío, las obras realizadas dentro de la parcela como es el enterrado de la tubería, deberá estar colocada antes de octubre para poder sembrarla ese mismo año, por lo que las obras empezarán en agosto-septiembre.

La nueva rotación de cultivos comenzará en la campaña que comienza en septiembre para poder acomodar la PAC a los nuevos cultivos que se han implantado.

### **13. Estudios ambientales.**

Desarrollado en el anejo 10 Estudio de prevención ambiental.

Según la ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto se tendrá que comunicar al Ayuntamiento de Fuentes de Magaña (Soria).

En el anexo 5 de la Ley relaciona las actividades e instalaciones sometida a comunicación.

En la letra i) considera a las “Actividades de almacenamiento de equipos y productos agrícolas siempre que no cuenten con sistemas de refrigeración y/o sistemas forzados de ventilación, que como máximo contengan 2,000 l de gasóleo u otros combustibles”. Sometidas a comunicación.

### **14. Estudio económico.**

A la hora de realizar el estudio económico de la rentabilidad de la inversión, se deben tener en cuenta que en la agricultura, aunque siempre se realiza el trabajo para obtener el máximo beneficio, esto muchas veces no llega a ser posible por culpa de la climatología. En este estudio económico, valoraremos tres casos posibles, en los que se encuentra, un estudio económico optimista, el cual sería obtener el máximo rendimiento; un estudio económico medio, en el que la producción está en un intervalo medio y por ultimo un estudio económico pesimista, el cual tiene una producción muy baja, obteniendo pérdidas.

#### **14.1. Situación previa.**

Los datos de producción son los siguientes en la situación previa a la inversión,. Es una explotación de secano de 710 ha. Se cultivan 300ha de trigo, 200ha de cebada, 60ha de triticale, 30ha de colza y 120ha de barbecho.

Los ingresos brutos provienen de la venta de la cosecha y del pago de la PAC.

Los gastos variables comprenden semillas, fertilizantes, fitosanitarios, seguros, combustible y cosechar.

Los gastos fijos comprenden cargas sociales, arrendamientos, contribución, amortización de maquinaria y almacenes. Los antiguos almacenes al tener más de 30 años los consideramos ya amortizados.

La explotación es llevada por dos personas fijas que tienen un sueldo de 15,000€ y dos personas en épocas de mucho trabajo con un sueldo de 2,500€ por año.

En el año 0 en los costes totales incluimos los gastos variables, los gastos fijos, el coste de la ejecución material de la nave y la transformación a regadío. El 13% de gastos generales y el 6% del beneficio industrial.

El margen bruto se considera a los ingresos menos los costes variables.

El margen neto es igual a los ingresos menos los costes totales.

Los datos económicos de partida son los que se presentan a continuación:

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| – <b><u>Estudio económico optimista.</u></b>   |              |
| ○ Venta de productos y pago de la PAC:         | 608,720.00€  |
| ○ Gastos variables:                            | 350,945,57€  |
| ○ Gastos fijos:                                | 152,068.50€  |
| ○ Coste nave y transformación a regadío:       | 290,627.34€  |
| ○ Margen bruto:                                | 257,774.43€  |
| ○ Margen neto:                                 | -184,921.41€ |
| – <b><u>Estudio económico medio.</u></b>       |              |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro. | 602,900.00€  |
| ○ Gastos variables:                            | 350,945,57€  |
| ○ Gastos fijos:                                | 152,068.50€  |
| ○ Coste nave y transformación a regadío:       | 290,627.34€  |
| ○ Margen bruto:                                | 251,954.43€  |
| ○ Margen neto:                                 | -190,741.41€ |
| – <b><u>Estudio económico pesimista.</u></b>   |              |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro. | 596,220.00€  |
| ○ Gastos variables:                            | 350,945,57€  |
| ○ Gastos fijos:                                | 152,068.50€  |
| ○ Coste nave y transformación a regadío:       | 290,627.34€  |
| ○ Margen bruto:                                | 245,274.43€  |
| ○ Margen neto:                                 | -197,421.41€ |

#### **14.2. Situación prevista.**

Para la previsión de años venideros se toman los siguientes criterios:

La venta de productos, se modifican las hectáreas de cada cultivo, introduciendo el cultivo del guisante para grano. Se transforman 9.86ha a regadío lo que mejoraran sus rendimientos.

Los gastos variables se van modificando cada año debido a que en la parcela de regadío cada año hay diferente cultivo y con este, unos gastos variables diferentes.

Los gastos fijos aumentan debido a la amortización del almacén y la transformación a regadío.

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| – <b><u>Estudio económico optimista, año 1.</u></b> |             |
| ○ Venta de productos y pago de la PAC:              | 603,132.92€ |
| ○ Gastos variables:                                 | 365,809.68€ |
| ○ Gastos fijos:                                     | 200,080.31€ |
| ○ Margen bruto:                                     | 237,323.23€ |
| ○ Margen neto:                                      | 37,242.92€  |
| – <b><u>Estudio económico medio, año 1.</u></b>     |             |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro.      | 579,916.84€ |
| ○ Gastos variables:                                 | 365,809.68€ |
| ○ Gastos fijos:                                     | 200,080.31€ |
| ○ Margen bruto:                                     | 232,107.15€ |

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| ○ Margen neto:                                      | 32,026.84€  |
| – <b><u>Estudio económico pesimista, año 1.</u></b> |             |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro.      | 589,732.92€ |
| ○ Gastos variables:                                 | 365,809.68€ |
| ○ Gastos fijos:                                     | 200,080.31€ |
| ○ Margen bruto:                                     | 223,923.23€ |
| ○ Margen neto:                                      | 23,842.92€  |

### 14.3. Resultados.

#### **Estudio económico optimista.**

Un valor positivo del VAN en el periodo estimado supone una inversión rentable.

El TIR refleja una rentabilidad del 8%, considerándolo como un valor aceptable.

El periodo de retorno de la inversión será de 7 años.

#### **Estudio económico medio.**

Un valor positivo del VAN en el periodo estimado supone una inversión rentable.

El TIR refleja una rentabilidad del 3%, considerándolo como un valor aceptable.

El periodo de retorno de la inversión será de 9 años.

#### **Estudio económico medio.**

Un valor negativo del VAN en el periodo estimado supone una inversión no rentable.

El TIR refleja una rentabilidad del -4%, considerándolo como un valor muy malo.

El periodo de retorno de la inversión será de más de 10 años, por lo que la inversión en 10 años aún no se recuperaría, por lo que se desestimaría la inversión.

### Estudio económico optimista.

|                                                    | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Ingresos</b>                                    | 608720     | 603132,92  | 600086,18  | 600086,18  | 599652,34  | 603132,92  | 600086,18  | 600086,18  | 599652,34  | 603132,92  | 600086,18  |
| <b>Coste Nave y Transformación a Regadío año 0</b> | 290627,34  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Gastos Variables</b>                            | 350945,57  | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 |
| <b>Gastos Fijos</b>                                | 152068,5   | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  |
| <b>Margen Bruto (Ingresos-Costes Variables)</b>    | 257774,43  | 237323,238 | 234926,149 | 234827,672 | 235579,177 | 237323,238 | 234926,149 | 234827,672 | 235579,177 | 237323,238 | 234926,149 |
| <b>Margen Neto (Ingresos- Costes Totales)</b>      | -184921,41 | 37242,9284 | 34845,8391 | 34747,3624 | 35498,8669 | 37242,9284 | 34845,8391 | 34747,3624 | 35498,8669 | 37242,9284 | 34845,8391 |

### Estudio económico medio.

|                                                    | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Ingresos</b>                                    | 602900     | 597916,84  | 594870,1   | 594870,1   | 594436,26  | 597916,84  | 594870,1   | 594870,1   | 594436,26  | 597916,84  | 594870,1   |
| <b>Coste Nave y Transformación a Regadío año 0</b> | 290627,34  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Gastos Variables</b>                            | 350945,57  | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 |
| <b>Gastos Fijos</b>                                | 152068,5   | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  |
| <b>Margen Bruto (Ingresos-Costes Variables)</b>    | 251954,43  | 232107,158 | 229710,069 | 229611,592 | 230363,097 | 232107,158 | 229710,069 | 229611,592 | 230363,097 | 232107,158 | 229710,069 |
| <b>Margen Neto (Ingresos- Costes Totales)</b>      | -190741,41 | 32026,8484 | 29629,7591 | 29531,2824 | 30282,7869 | 32026,8484 | 29629,7591 | 29531,2824 | 30282,7869 | 32026,8484 | 29629,7591 |

### Estudio económico pesimista.

|                                                    | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Ingresos</b>                                    | 596220     | 589732,92  | 586686,18  | 586686,18  | 586252,34  | 589732,92  | 586686,18  | 586686,18  | 586252,34  | 589732,92  | 586686,18  |
| <b>Coste Nave y Transformación a Regadío año 0</b> | 290627,34  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Gastos Variables</b>                            | 350945,57  | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 |
| <b>Gastos Fijos</b>                                | 152068,5   | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  |
| <b>Margen Bruto (Ingresos-Costes Variables)</b>    | 245274,43  | 223923,238 | 221526,149 | 221427,672 | 222179,177 | 223923,238 | 221526,149 | 221427,672 | 222179,177 | 223923,238 | 221526,149 |
| <b>Margen Neto (Ingresos- Costes Totales)</b>      | -197421,41 | 23842,9284 | 21445,8391 | 21347,3624 | 22098,8669 | 23842,9284 | 21445,8391 | 21347,3624 | 22098,8669 | 23842,9284 | 21445,8391 |

## 15. Resumen del presupuesto.

| <b>Capítulo</b>                         | <b>Importe</b> |
|-----------------------------------------|----------------|
| Capítulo 1 Movimiento de tierras.       | 1,381.86       |
| Capítulo 2 Cimentación.                 | 8,405.84       |
| Capítulo 3 Estructuras de acero.        | 18,440.54      |
| Capítulo 4 Cubiertas.                   | 7,461.92       |
| Capítulo 5 Cerramiento.                 | 17,472.60      |
| Capítulo 6 Solera.                      | 6,042.50       |
| Capítulo 7 Carpintería metálica.        | 3,554.40       |
| Capítulo 8 Protección contra incendios. | 122.74         |
| Capítulo 9 Seguridad y salud.           | 2,083.85       |
| Capítulo 10 Gestión de residuos.        | 109.59         |
| Presupuesto de ejecución material.      | 65,075.84      |
| 13 % de gastos generales                | 8,459.86       |
| 6 % beneficio industrial                | 3,904.55       |
| Suma                                    | 77,440.25      |
| 21 % IVA                                | 16,262.45      |
| Presupuesto de ejecución por contrata   | 93,702.70      |

| <b>Capítulo</b>                      | <b>Importe</b> |
|--------------------------------------|----------------|
| Capítulo 1 Movimiento de tierras.    | 22,443.40      |
| Capítulo 2 Cimentación.              | 738.29         |
| Capítulo 3 Albañilería.              | 7,564.58       |
| Capítulo 4 Cubierta.                 | 273.85         |
| Capítulo 5 Carpintería y cerrajería. | 3,494.57       |
| Capítulo 6 Pintura.                  | 115.99         |
| Capítulo 7 Instalación eléctrica.    | 8,924.60       |
| Capítulo 8 Bomba y accesorios.       | 25,563.66      |
| Capítulo 9 Riego por aspersión.      | 67,643.79      |
| Presupuesto de ejecución material.   | 136,762.73     |
| 13 % de gastos generales             | 17,779.15      |
| 6 % beneficio industrial             | 8,205.76       |
| Suma                                 | 162,747.64     |

---

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 21 % IVA                                                    | 34,177.01  |
| Presupuesto de ejecución por contrata                       | 196,924.64 |
| Proyecto de mejora de una explotación cerealista de secano: |            |
| Nave agrícola                                               | 93,702.70  |
| Transformación a regadío                                    | 196,924.64 |
| Total presupuesto de ejecución por contrata                 | 290,627.34 |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Soria, 12 de Mayo de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERÍA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González.

## ÍNDICE ANEJOS.

- ❖ **Anejo nº 1: Estudio de alternativas.**
- ❖ **Anejo nº 2: Ficha urbanística.**
- ❖ **Anejo nº 3: Climatología.**
- ❖ **Anejo nº 4: Alternativas estratégicas.**
- ❖ **Anejo nº 5: Cultivos.**
- ❖ **Anejo nº 6: Hojas de cultivo y proceso del cultivo.**
- ❖ **Anejo nº 7: Maquinaria agrícola y dimensionado.**
- ❖ **Anejo nº 8: Estudio geotécnico.**
- ❖ **Anejo nº 9: Ingeniería de las obras.**
- ❖ **Anejo nº 10: Estudio impacto ambiental.**
- ❖ **Anejo nº 11: programación para la ejecución.**
- ❖ **Anejo nº 12: Estudio de protección contra incendios.**
- ❖ **Anejo nº 13: Estudio de protección contra el ruido.**
- ❖ **Anejo nº 14: Estudio de eficiencia energética.**
- ❖ **Anejo nº 15: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.**
- ❖ **Anejo nº 16: Plan de control de calidad de ejecución de obra.**
- ❖ **Anejo nº 17: Estudio de seguridad y salud.**
- ❖ **Anejo nº 18: Análisis de agua y suelo.**
- ❖ **Anejo nº 19: Dotaciones y parámetros de riego.**
- ❖ **Anejo nº 20: Cálculo y diseño de la instalación de riego.**
- ❖ **Anejo nº 21: Potencia de bombeo, secciones eléctricas y caseta de bombeo.**
- ❖ **Anejo nº 22: Programa de ejecución y puesta en marcha.**
- ❖ **Anejo nº 23: Estudio económico.**

## **Anejo 1: Estudio de alternativas**

## INDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

|            |                                                                               |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.         | Situación de partida.....                                                     | 4  |
| 2.         | Alternativas.....                                                             | 4  |
| 2.1.       | En la explotación.....                                                        | 4  |
| 2.1.1.     | Sistemas de laboreo.....                                                      | 4  |
| 2.1.1.1.   | Laboreo tradicional.....                                                      | 4  |
| 2.1.1.1.1. | Ventajas del laboreo tradicional.....                                         | 5  |
| 2.1.1.1.2. | Inconvenientes del laboreo tradicional.....                                   | 5  |
| 2.1.1.2.   | Mínimo laboreo.....                                                           | 5  |
| 2.1.1.2.1. | Ventajas del mínimo laboreo.....                                              | 5  |
| 2.1.1.2.2. | Inconvenientes del mínimo laboreo.....                                        | 5  |
| 2.1.1.3.   | Siembra directa.....                                                          | 5  |
| 2.1.1.3.1. | Ventajas de la siembra directa.....                                           | 6  |
| 2.1.1.3.2. | Inconvenientes de la siembra directa.....                                     | 6  |
| 2.1.1.4.   | Producción en los distintos sistemas de laboreo.....                          | 6  |
| 2.1.1.5.   | Elección del sistema de laboreo mediante el valor medio ponderado.....        | 8  |
| 2.1.2.     | Rotación de cultivos.....                                                     | 9  |
| 2.1.2.1.   | Leguminosas grano.....                                                        | 9  |
| 2.1.2.1.1. | Ventajas leguminosas grano.....                                               | 9  |
| 2.1.2.1.2. | Inconvenientes leguminosas grano.....                                         | 9  |
| 2.1.2.2.   | Leguminosas forrajeras.....                                                   | 9  |
| 2.1.2.2.1. | Inconvenientes leguminosas forrajeras.....                                    | 9  |
| 2.1.2.3.   | Elección del tipo de leguminosa mediante el valor medio ponderado.....        | 9  |
| 2.2.       | En la construcción del almacén.....                                           | 11 |
| 2.2.1.     | Tipo de estructura.....                                                       | 11 |
| 2.2.1.1.   | Elección del tipo de estructura mediante el método del valor medio ponderado. | 11 |
| 2.2.2.     | Tipo de cubierta.....                                                         | 12 |
| 2.2.2.1.   | Elección del tipo de cubierta mediante el método del valor medio ponderado.   | 13 |
| 2.3.       | En la conversión a regadío.....                                               | 14 |

|          |                                                                             |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.1.   | Sistemas de riego.....                                                      | 14 |
| 2.3.1.1. | Riego a manta.....                                                          | 14 |
| 2.3.1.2. | Riego por pivot.....                                                        | 14 |
| 2.3.1.3. | Riego por aspersión.....                                                    | 14 |
| 2.3.1.4. | Riego por goteo.....                                                        | 14 |
| 2.3.2.   | Elección del sistema de riego mediante el método del valor medio ponderado. |    |
|          | 15                                                                          |    |

## **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

### **1. Situación de partida.**

La situación de partida es una explotación agrícola de secano de 710,00ha, dedicadas al cultivo de trigo, cebada y colza. Los titulares de la explotación, son dos personas mayores de edad y como única actividad profesional la de agricultor, que pretenden solicitar un plan de mejora de dicha explotación con los planteamientos técnicos, económicos y financieros adecuados.

La inversión supondrá una mejora a largo plazo de la maquinaria, la cual será guardada en el interior de la nave, evitando su deterioro por las condiciones climáticas adversas. Un mayor rendimiento en las producciones debido a una mejor rotación con la incorporación de nuevos cultivos. Una mayor calidad de cosecha en la parcela transformada a regadío, ya que evitaremos posibles necesidades hídricas en las épocas de mayores necesidades de la planta. Todas estas mejoras proporcionan un compromiso de permanencia en la actividad como un mantenimiento de la explotación de al menos cinco años con una acreditación económica.

### **2. Alternativas.**

#### **2.1. En la explotación.**

Se plantea la modificación del sistema de trabajo de la explotación para conseguir unos rendimientos mayores y un beneficio económico superior gracias a los últimos avances tecnológicos aplicados a la agricultura. Otra modificación es añadir nuevos cultivos que mejoren la rotación y con ellos mejorar las cualidades agronómicas del terreno.

##### **2.1.1. Sistemas de laboreo.**

Partiendo de los condicionantes impuestos por el promotor, estudiaremos una modificación total o parcial del método de laboreo.

###### **2.1.1.1. Laboreo tradicional.**

Las principales características del laboreo tradicional, son el enterramiento de los primeros 40cm. del suelo, consiguiendo con ello el enterrado de los restos de la cosecha anterior. Tras esta labor, se realizan un número variable de pases de cultivador, gradilla, rodillo para dejar el terreno en perfectas condiciones para la siembra.

#### **2.1.1.1.1. Ventajas del laboreo tradicional.**

- Los restos de cultivos de años anteriores no causan problemas.
- Disminución de problemas con malas hierbas.
- Suelo compactado en profundidad.
- Tipo de labor muy arraigada en nuestro país.

#### **2.1.1.1.2. Inconvenientes del laboreo tradicional.**

- Formación de suela de labor.
- Destrucción de la estructura del suelo.
- Puede ocasionar, sino se realiza en el momento adecuado, una disposición del terreno en mal estado que puede elevar el coste final de producción.
- Cantidad de potencia necesaria para realizar dicha labor es mayor que en cualquiera de las otras dos variantes de sistemas de cultivo.

#### **2.1.1.2. Mínimo laboreo.**

En este sistema, en vez de emplear la vertedera, se usa el chisel, que es un tipo de cultivador, el cual está más reforzado y realiza una labor vertical de aproximadamente 25cm. de profundidad. Con este sistema se evitan pasadas para la preparación del terreno para la siembra.

##### **2.1.1.2.1. Ventajas del mínimo laboreo.**

- La cantidad de potencia para mover el terreno es inferior que el utilizado en el laboreo tradicional.
- Disminuye el número de labores.
- Disminuye la pérdida de abonos y fitosanitarios por percolación.
- Evita en cierta medida el riesgo de erosión hídrica y eólica al tener restos vegetales.
- Mejora la biodiversidad.
- Aumento de la humedad del suelo.

##### **2.1.1.2.2. Inconvenientes del mínimo laboreo.**

- Necesidad de un conocimiento técnico para el control de malas hierbas.
- Aprendizaje del nuevo sistema de laboreo.
- Los restos vegetales sirven de refugio para plagas y enfermedades.

#### **2.1.1.3. Siembra directa.**

Este sistema de laboreo implica no mover la tierra en ningún caso. Para evitar la proliferación de malas hierbas se utiliza un herbicida total. La principal característica de la máquina de siembra directa es su elevado peso en comparación con las sembradoras de laboreo tradicional.

#### **2.1.1.3.1. Ventajas de la siembra directa.**

- Favorece la cobertura vegetal evitando una erosión producida por el agua o el viento.
- Aumenta la humedad del suelo.
- No se produce suela de labor.
- Disminuye las labores en el cultivo, mejorando así los beneficios económicos.
- Aumento de materia orgánica en el suelo.
- Siembra en el momento óptimo.
- Mejora la estructura del suelo.

#### **2.1.1.3.2. Inconvenientes de la siembra directa.**

- No es aconsejable en suelos muy húmedos y muy fríos.
- Elevado coste de la maquinaria necesaria para realizar dicho sistema de laboreo.
- Mayor uso de herbicidas.
- Tiempo de aprendizaje.

#### **2.1.1.4. Producción en los distintos sistemas de laboreo.**

Para poder tomar una decisión acertada en el tipo de sistema de laboreo que mejor se adapta a la explotación, debemos ver las producciones que han sido obtenidas en ensayos con los tres tipos de sistema de laboreo.

Para decidirse observamos el siguiente estudio:

| Cultivo<br>Campaña | Arado<br>Vertedera | Subsolado   | Chisel      | Siembra<br>Directa |
|--------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1997-<br>1998      |                    |             |             |                    |
| 1998-<br>1999      |                    |             |             |                    |
| 1999-<br>2000      | 4126               | 3304        | 2892        | 3284               |
|                    | 3372               | 2794        | 2926        | 2258               |
| 2000-<br>2001(T)   | 2530               | 4062        | 3886        | 4253               |
| 2001-<br>2002      | 997                | 1783        | 1521        | 2183               |
|                    | 3421               | 3430        | 3074        | 3609               |
| 2002-<br>2003 (T)  | 2221               | 2612        | 2448        | 2909               |
|                    | 3202               | 3244        | 2988        | 3329               |
| 2003-<br>2004      | 534                | 970         | 805         | 1117               |
| 2004-<br>2005 (T)  | 1660               | 1893        | 1936        | 2911               |
|                    | 2153               | 3245        | 3221        | 3529               |
| 2005-<br>2006      | 366                | 1139        | 1092        | 1543               |
| 2006-<br>2007 (T)  | 5228               | 4698        | 3690        | 5354               |
| 2007-08<br>(Tr)    | <b>2562</b>        | <b>2818</b> | <b>2666</b> | <b>3021</b>        |
| 2008-09            |                    |             |             |                    |
| <b>Media</b>       |                    |             |             |                    |

Por medio de este estudio, se observa que a largo plazo el sistema de laboreo que mayores rendimientos productivos tiene es la siembra directa.

Hoy en día en Castilla y León, la siembra directa está fuertemente implantada con casi el 35% de la superficie cultivada utilizando dicho sistema.

### 2.1.1.5. Elección del sistema de laboreo mediante el valor medio ponderado.

Una vez conocidas las ventajas e inconvenientes de los tres tipos de sistemas de laboreo, podemos ver cual se adapta mejor a las necesidades de nuestra explotación mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar dicho método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta.
- 2) El factor “coste” incluye el coste derivado del uso y de la inversión en nuevas máquinas.
- 3) Establecer una escala, utilizaremos valores entre 1 - 10.
- 4) Evaluar cada factor por cada sistema de laboreo.
- 5) Asignar a cada factor un peso dependiendo de nuestras prioridades.
  - Inversión de maquinaria: Aspecto importante, es necesario tener una maquinaria moderna para mejorar los rendimientos y aplicar las nuevas técnicas agrícolas.
  - Costes: tener unos costes derivados del uso de maquinaria lo más bajos posibles.
  - Tiempo empleado: reducir al máximo estos tiempos debido a que es una explotación relativamente grande.
  - Medio ambiente: evitar en lo posible un daño muy elevado al ecosistema.
  - Producción: conseguir una producción lo más alta posible para conseguir unos beneficios totales más elevados.

| <b>Factores</b>        | <b>(%)<br/>Peso<br/>Relativo</b> | <b>Laboreo<br/>Tradicional</b> | <b>Mínimo<br/>Laboreo</b> | <b>Siembra<br/>Directa</b> |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Inversión</b>       | 15                               | 9                              | 9                         | 6                          |
| <b>Costes</b>          | 20                               | 4                              | 4                         | 7                          |
| <b>Tiempo empleado</b> | 35                               | 6                              | 7                         | 9                          |
| <b>Medio ambiente</b>  | 10                               | 8                              | 6                         | 6                          |
| <b>Producción</b>      | 20                               | 7                              | 8                         | 9                          |
|                        |                                  | <b>6.45</b>                    | <b>6.8</b>                | <b>7.85</b>                |

**Tabla 1:** Valor medio ponderado de las alternativas al sistema de cultivo

A la vista del resultado, el sistema de laboreo que más conviene a nuestra explotación es el de siembra directa. Puesto que la diferencia con los otros dos sistemas de laboreo no es excesiva, en diferentes zonas de nuestra explotación se podría modificar dichos sistemas para una mejora del rendimiento productivo.

### **2.1.2. Rotación de cultivos.**

Viendo los cultivos utilizados en la explotación, se ve conveniente la introducción de algún tipo de leguminosa en la rotación para un mejor aprovechamiento del suelo.

#### **2.1.2.1. Leguminosas grano.**

Actualmente la leguminosa grano se utiliza principalmente como complemento en la alimentación animal. Por eso en esta elección, la producción sería íntegra para la producción de piensos.

##### **2.1.2.1.1. Ventajas leguminosas grano.**

- Buena adaptación a las rotaciones de cultivo.
- Incrementa la fijación de nitrógeno del aire.
- Mejora la estructura del suelo.
- Buena adaptación a la siembra directa.
- Variedades de otoño y primavera.

##### **2.1.2.1.2. Inconvenientes leguminosas grano.**

- Caída de fruto por la dehiscencia.
- Suelen ser rastreras, complicando su recolección.
- Necesario la aplicación de insecticidas.

#### **2.1.2.2. Leguminosas forrajeras.**

Las leguminosas forrajeras presentan las mismas características agronómicas que las leguminosas grano. Solo indicaremos los inconvenientes ya que las ventajas son similares a las anteriores.

##### **2.1.2.2.1. Inconvenientes leguminosas forrajeras.**

- Necesidad de inversión para maquinaria específica.
- Dificultad para comercializarlas debido a la poca acción ganadera de la zona.
- Los primeros años, la producción de forraje es muy escasa.

#### **2.1.2.3. Elección del tipo de leguminosa mediante el valor medio ponderado.**

Una vez conocidas las ventajas e inconvenientes de las leguminosas grano y forrajeras, veremos cual se adapta mejor a nuestra explotación por medio del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta.
- 2) El factor “coste” incluye el coste derivado del uso y de la inversión en nuevas máquinas.
- 3) Establecer una escala, utilizaremos valores entre 1 - 10.
- 4) Evaluar cada factor por cada sistema de laboreo.
- 5) Asignar a cada factor un peso dependiendo de nuestras prioridades.
  - Inversión de maquinaria: Aspecto importante, es necesario tener una maquinaria moderna para mejorar los rendimientos y aplicar las nuevas técnicas agrícolas.
  - Costes: tener unos costes derivados del uso de maquinaria lo más bajos posibles.
  - Tiempo empleado: reducir al máximo estos tiempos debido a que es una explotación relativamente grande.
  - Producción: conseguir una producción lo más alta posible para conseguir unos beneficios totales más elevados.
  - Comercialización: posibilidad de vender la producción sin elevar costes de transporte.
  - Factores agronómicos: mejora la estructura y la fertilización del suelo

| <b>Factores</b>                | <b>(%) Peso Relativo</b> | <b>Leguminosas Grano</b> | <b>Leguminosas Forrajeras</b> |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Inversión de maquinaria</b> | 15                       | 8                        | 6                             |
| <b>Costes</b>                  | 15                       | 7                        | 6                             |
| <b>Tiempo empleado</b>         | 10                       | 8                        | 5                             |
| <b>Producción</b>              | 15                       | 8                        | 6                             |
| <b>Comercialización</b>        | 30                       | 8                        | 5                             |
| <b>Factores agronómicos</b>    | 15                       | 9                        | 9                             |
|                                |                          | <b>8</b>                 | <b>6.05</b>                   |

**Tabla 2:** Valor medio ponderado de las alternativas de las leguminosas.

A vista de los resultados, el cultivo que mejor se adapta a la rotación es el de las leguminosas grano.

## **2.2. En la construcción del almacén.**

### **2.2.1. Tipo de estructura.**

Actualmente, entre los tipos de materiales estructurales más utilizados para la construcción de una nave agrícola están el hormigón armado y el acero estructural.

Estos dos sistemas ofrecen distintos sistemas de montaje así como características específicas.

El hormigón armado, tiene una gran resistencia a la compresión, permitiendo soportar grandes cargas y alcanzar grandes luces. Resiste muy bien el fuego y debido a su espesor y masa presenta unos grandes niveles de aislamiento. Otra característica a destacar es su gran durabilidad.

El acero estructural, es una aleación de hierro-carbono principalmente. Como principales propiedades podemos destacar. Una alta resistencia estructural tanto a la compresión como a tracción. Durabilidad, debido a la corrosión se le aplica una imprimación de zinc con la pintura. Otra característica importante es la posibilidad de reciclar una vez terminada su vida útil. No es muy resistente al fuego. Por último como ventajas tiene facilidad de montaje y transporte, rapidez en la ejecución de la obra y las cimentaciones necesarias son menores que las que necesita el hormigón armado.

#### **2.2.1.1. Elección del tipo de estructura mediante el método del valor medio ponderado.**

Teniendo presente las propiedades de los materiales estructurales descritos anteriormente y adaptándolos a las necesidades de los agricultores elegiremos el que mejor se adapte a la explotación.

Para utilizar este método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta.
- 2) El factor “coste” engloba el valor final de la obra.
- 3) Establecer una escala, utilizaremos valores entre 1 - 10.
- 4) Evaluar cada factor por cada sistema constructivo.
- 5) Asignar a cada factor un peso dependiendo de nuestras prioridades.
  - Resistencia estructural: resistencia a esfuerzos y cargas.
  - Durabilidad: vida útil de la estructura.
  - Resistencia al fuego: tiempo que aguanta el material sin perder sus propiedades mientras hay fuego.
  - Aislamiento: protección ante cambios meteorológicos.
  - Rapidez de ejecución: tiempo necesario para concluir la obra.

- Calidad/control: supervisión de los materiales empleados para que cumplan las especificaciones necesarias.
- Coste: gasto necesario para concluir la estructura al menor coste posible y con la mejor resistencia estructural.
- Manipulación de graneles: uso de maquinaria de la forma más rápida y ágil posible.

| <b>Factores</b>                 | <b>(%) Peso Relativo</b> | <b>Hormigón Armado</b> | <b>Acero Estructural</b> |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>Resistencia Estructural</b>  | 15                       | 7                      | 8                        |
| <b>Durabilidad</b>              | 10                       | 8                      | 7                        |
| <b>Resistencia al fuego</b>     | 10                       | 9                      | 7                        |
| <b>Aislamiento</b>              | 5                        | 8                      | 6                        |
| <b>Rapidez de ejecución</b>     | 20                       | 5                      | 9                        |
| <b>Calidad/Control</b>          | 10                       | 7                      | 8                        |
| <b>Coste</b>                    | 20                       | 6                      | 8                        |
| <b>Manipulación de graneles</b> | 10                       | 9                      | 9                        |
|                                 |                          | <b>6.95</b>            | <b>8</b>                 |

**Tabla 3:** Valor medio ponderado de los tipos de estructura.

Con estos resultados, decidimos que el sistema constructivo más adecuado para la explotación y según las prioridades de los agricultores es el acero estructural.

### **2.2.2. Tipo de cubierta.**

Los sistemas más utilizados actualmente para la realización de cubiertas son:

Chapa simple perfilada, como ventajas tiene, rápida colocación, poco peso, durabilidad y gran versatilidad. Como inconvenientes, bajo aislamiento y riesgo de ser levantadas por fuertes temporales de viento.

Panel tipo sandwich, consta de dos chapas de acero conformadas en su centro por un núcleo aislante adherido en su construcción. Actualmente es el tipo de cubierta más utilizado gracias a su aislamiento y su rápido montaje.

Placas de fibrocemento, sustituyen a las uralitas, es un material ligero, resistente a los procesos meteorológicos pero ofrece poca resistencia térmica.

### 2.2.2.1. Elección del tipo de cubierta mediante el método del valor medio ponderado.

Teniendo presente las consideraciones anteriores, procederemos a elegir el tipo de cubierta que mejor se adapte a nuestra explotación.

Para utilizar este método es necesario:

- 1) Definir los factores a tener en cuenta.
- 2) El factor “coste” engloba el valor final de la obra.
- 3) Establecer una escala, utilizaremos valores entre 1 - 10.
- 4) Evaluar cada factor por cada sistema constructivo.
- 5) Asignar a cada factor un peso dependiendo de nuestras prioridades.
  - Peso propio: peso que influirá en una mayor o menor estructura.
  - Durabilidad: vida útil de la cubierta.
  - Resistencia al fuego: tiempo por el cual aguantaría ante el fuego manteniendo sus propiedades.
  - Aislamiento: protección frente a las inclemencias del tiempo.
  - Rapidez de ejecución: tiempo necesario para realizar la obra.
  - Calidad/control: supervisión de las características de los materiales.
  - Coste: gasto necesario para realizar la cubierta.

| Factores                    | (%) Peso Relativo | Chapa Simple | Panel Sandwich | Fibrocemento |
|-----------------------------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>Peso propio</b>          | 20                | 10           | 9              | 9            |
| <b>Durabilidad</b>          | 20                | 7            | 8              | 9            |
| <b>Resistencia al fuego</b> | 10                | 7            | 7              | 6            |
| <b>Aislamiento</b>          | 15                | 5            | 9              | 6            |
| <b>Rapidez de ejecución</b> | 10                | 9            | 9              | 7            |
| <b>Calidad/Control</b>      | 10                | 8            | 8              | 7            |
| <b>Coste</b>                | 15                | 9            | 8              | 7            |
|                             |                   | <b>7.9</b>   | <b>8.35</b>    | <b>7.55</b>  |

**Tabla 4:** Valor medio ponderado de los tipos de cubierta.

Con los resultados obtenidos, el material elegido para la cubierta que mejor se adapta a las necesidades de los agricultores es el panel tipo sándwich.

### **2.3. En la conversión a regadío.**

Para la mejora de la explotación y viendo que en una zona de la explotación, los rendimientos del cultivo no son adecuados, el agricultor se ha planteado la introducción de un sistema de riego para elevar los rendimientos de las cosechas al poder acceder a una reserva de agua.

Los cultivos que se sembrarían en dicha parcela serían los estudiados para la rotación de toda la explotación. Trigo, cebada, guisantes, colza.

En los siguientes apartados veremos las ventajas que presentan los métodos de riego más utilizados en la actualidad y cual se adapta mejor a nuestra explotación.

#### **2.3.1. Sistemas de riego.**

##### **2.3.1.1. Riego a manta.**

Es un sistema que se utiliza en algunas zonas de España. Este sistema consiste en encharcar la parcela con una cantidad de agua estipulada por los estudios pertinentes y las necesidades de los cultivos. Este sistema es el más barato de montar pero como inconvenientes tiene, gran desperdicio de agua y la necesidad de una pendiente de la parcela muy pequeña. Se pierde cerca del 50% del agua.

##### **2.3.1.2. Riego por pivot.**

Es un sistema que riega superficies de grandes dimensiones de forma circular. Se emplean en sitios donde el agua es un factor fuertemente limitante. También en campos donde se desea aumentar la eficiencia del riego, aprovechando mejor el agua y aumentando fuertemente los rendimientos de los cultivos. La eficiencia en el riego por pivote es de un 85% a 90%. No goza de mucha inversión y no tiene que moverse una vez instalado.

##### **2.3.1.3. Riego por aspersión.**

El sistema de riego por aspersión es la colocación de tuberías enterradas en las que dependiendo el marco de riego se colocan aspersores cada varios metros y con ellos se consigue regar la parcela por completo. Este sistema es el más polivalente ya que se puede adaptar a las diferentes formas de la parcela. Es un sistema similar al de riego por pivot y el cual aprovecha casi el 90% del agua.

##### **2.3.1.4. Riego por goteo.**

Es un método de irrigación utilizado en zonas áridas el cual permite un aprovechamiento de agua y abonos óptimo para las plantas. Este sistema en cultivos extensivos no es rentable debido a que cada planta necesitaría al menos un gotero y la cantidad de material para montarlo sería muy elevado. El aprovechamiento de este tipo de riego es casi del 100%.

### 2.3.2. Elección del sistema de riego mediante el método del valor medio ponderado.

Teniendo presente las consideraciones anteriores, procederemos a elegir el tipo de riego que mejor se adapte a nuestra explotación.

Para utilizar este método es necesario:

- 6) Definir los factores a tener en cuenta.
- 7) El factor “coste” engloba el valor final de la obra.
- 8) Establecer una escala, utilizaremos valores entre 1 - 10.
- 9) Evaluar cada factor por cada sistema constructivo.
- 10) Asignar a cada factor un peso dependiendo de nuestras prioridades.
  - Durabilidad: vida útil del sistema de riego.
  - Adaptación al terreno: adaptación a terrenos irregulares.
  - Coste de instalación: coste de la instalación del equipo de riego.
  - Rapidez de ejecución: tiempo necesario para realizar la obra.
  - Aprovechamiento de recursos: aprovechamiento del agua.

| <b>Factores</b>                    | <b>(%)<br/>Peso<br/>Relativo</b> | <b>A<br/>manta</b> | <b>Por<br/>pivot</b> | <b>Por<br/>aspersión</b> | <b>Por<br/>goteo</b> |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>Durabilidad</b>                 | 20                               | 5                  | 8                    | 8                        | 6                    |
| <b>Adaptación al terreno</b>       | 30                               | 1                  | 7                    | 9                        | 9                    |
| <b>Coste de instalación</b>        | 15                               | 8                  | 6                    | 5                        | 2                    |
| <b>Rapidez de ejecución</b>        | 10                               | 6                  | 9                    | 8                        | 4                    |
| <b>Aprovechamiento de recursos</b> | 25                               | 2                  | 8                    | 8                        | 9                    |
|                                    |                                  | <b>3.6</b>         | <b>7.5</b>           | <b>7.85</b>              | <b>6.85</b>          |

**Tabla 5:** Valor medio ponderado de los tipos de riego.

Con los resultados obtenidos, elegimos para el sistema de regadío, el riego por aspersión. Esto ha sido debido principalmente a su adaptación al terreno así como su aprovechamiento de los recursos disponibles.

## **Anejo 2: Ficha urbanística**

## INDICE ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

### FICHA URBANÍSTICA

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Antecedentes.....          | 3 |
| 2. Normativa urbanística..... | 3 |
| 3. Ficha urbanística.....     | 4 |

## FICHA URBANÍSTICA

### 1. Antecedentes.

TÍTULO DEL PROYECTO: Mejora de una explotación cerealista de secano en Fuentes de Magaña (Soria).

EMPLAZAMIENTO: Paraje, “la coronilla”. Fuentes de Magaña (Soria). Polígono 1, parcela 352, Carretera Fuentes de Magaña- Aguilar del Rio Alhama (SO-P-1124).

LOCALIDAD: Fuentes de Magaña.

MUNICIPIO: Fuentes de Magaña.

PROVINCIA: Soria.

PROMOTOR: -----

AUTOR DEL PROYECTO: El alumno de grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, Alejandro Aguado González.

CALIFICACIÓN DEL SUELO: Tierra Arable

### 2. Normativa urbanística.

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (Bocyl nº 236, 10/12/1998).
- Ley 5/199, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº21, 2/2/2004).
- Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1.988 de Carreteras y Caminos (BOE nº 182, 20/7/1988).

### 3. Ficha urbanística.

Conforme a las normas del planeamiento municipal de Fuentes de Magaña, se lleva a cabo la siguiente ficha urbanística. Resumen de los condicionantes urbanísticos de obligado cumplimiento.

| DESCRIPCIÓN                            | EN NORMATIVA                                                        | EN PROYECTO                    | CUMPLIMIENTO |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| USO DEL SUELO                          | Rústico                                                             | Almacén agrícola               | SI           |
| DISTANCIA AL NÚCLEO URBANO             | 200 m.                                                              | 910 m.                         | SI           |
| PARCELA MÍNIMA                         | 5,000 m <sup>2</sup> .                                              | 13,156 m <sup>2</sup> .        | SI           |
| OCUPACIÓN MÁX EN PARCELA               | 2.000m <sup>2</sup> + 20%<br>(13,156-5,000)=<br>3,632m <sup>2</sup> | 900 m <sup>2</sup> .           | SI           |
| RETRANQUEOS:<br>Colindantes<br>Caminos | 5 m.<br>4 m.                                                        | 16.89 m.<br>27.00 m.           | SI<br>SI     |
| ALTURA MAXIMA<br>Alero<br>Cumbreira    | 7 m.<br>9 m.                                                        | 6.65 m.<br>8.57 m.             | SI<br>SI     |
| PENDIENTE CUBIERTA                     | Máx. 35%                                                            | 14%                            | SI           |
| Nº DE PLANTAS                          | 2                                                                   | 1                              | SI           |
| MATERIALES<br>Parámetros<br>Cubierta   | Naturales y ligeros<br>Teja árabe o similar                         | Ligeros<br>Chapa tipo sandwich | SI<br>SI     |
| COLORES<br>Parámetros<br>Cubierta      | Claros y terrosos<br>Rojizos y terrosos                             | Claros<br>Terrosos             | SI<br>SI     |

El alumno de grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, autor del proyecto, declara bajo su responsabilidad que los datos declarados y las circunstancias que

concurrir son ciertos. Así como la normativa urbanística de aplicación en el proyecto es la indicada.

El abajo firmante, declara bajo su responsabilidad que las Normas Urbanísticas de aplicación en este proyecto son las arriba indicadas.

En Soria, a 26 de Marzo de 2015

EL ALUNO DE GRADO EN  
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González

## **ANEJO 3: Climatología**

## ÍNDICE ANEJO 3. CLIMATOLOGÍA

### CLIMATOLOGÍA

|                                                |   |
|------------------------------------------------|---|
| 1. Climatología.....                           | 3 |
| 1.1. Elección del observatorio.....            | 3 |
| 1.2. Observaciones termométricas.....          | 3 |
| 1.3. Régimen de heladas.....                   | 5 |
| 1.4. Observaciones pluviométricas.....         | 5 |
| 1.5. Humedad.....                              | 6 |
| 1.6. Frecuencia de vientos.....                | 6 |
| Velocidad media mensual del viento.....        | 6 |
| Rosa de los vientos.....                       | 7 |
| 1.7. Diagrama ombrotérmico.....                | 8 |
| 1.9. Índices y clasificaciones climáticas..... | 9 |

## 1. Climatología.

### 1.1. Elección del observatorio.

El observatorio elegido es el que está situado en la capital de la provincia de Soria con unas coordenadas:

Latitud: 41° 46'00" N

Longitud: 02° 28'00" W

Altitud: 1080 metros sobre el nivel del mar.

El observatorio se encuentra a las afueras de la ciudad de Soria. Está situado en el polígono industrial. Está en una zona donde los edificios no son altos, por lo que le permite coger los parámetros climáticos de una forma correcta. Además se encuentra situada a 40 km del pueblo donde se realizará el proyecto.

Los datos recogidos corresponden a un periodo de 15 años comprendido entre los años 1996-2011.

### 1.2. Observaciones termométricas.

|            | tma   | tmma | tmm   | tm   | Tmm  | Tmma | Tma  |
|------------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| ENERO      | -13,4 | -8,4 | -1,1  | 3,4  | 7,8  | 15,2 | 18,6 |
| FEBRERO    | -13,6 | -6,5 | -0,76 | 4,7  | 10,2 | 17,8 | 21,2 |
| MARZO      | -12,8 | -4,8 | 1,4   | 7,4  | 13,3 | 21,2 | 24,0 |
| ABRIL      | -3,6  | -1,9 | 3,5   | 9,4  | 15,3 | 23,9 | 27,6 |
| MAYO       | -2,0  | 0,9  | 6,8   | 13,2 | 19,6 | 28,1 | 32,4 |
| JUNIO      | 2,2   | 4,9  | 10,5  | 18,0 | 25,5 | 32,3 | 35,2 |
| JULIO      | 4,4   | 7,0  | 12,1  | 20,4 | 28,6 | 34,6 | 36,0 |
| AGOSTO     | 4,8   | 7,7  | 12,3  | 20,4 | 28,4 | 34,9 | 36,8 |
| SEPTIEMBRE | -1,2  | 3,7  | 9,3   | 16,6 | 23,9 | 30,4 | 32,6 |
| OCTUBRE    | -0,4  | -0,4 | 6,0   | 12,0 | 18   | 25,2 | 29,8 |
| NOVIEMBRE  | -3,8  | -4,3 | 1,8   | 6,4  | 11,0 | 17,9 | 22,0 |
| DICIEMBRE  | -9,6  | -6,9 | 1,0   | 3,6  | 8,3  | 15,0 | 19,8 |

Siendo:

tma: temperatura mínima absoluta.

tmma: temperatura media de las mínimas absolutas.

tmm: temperatura media de las mínimas.

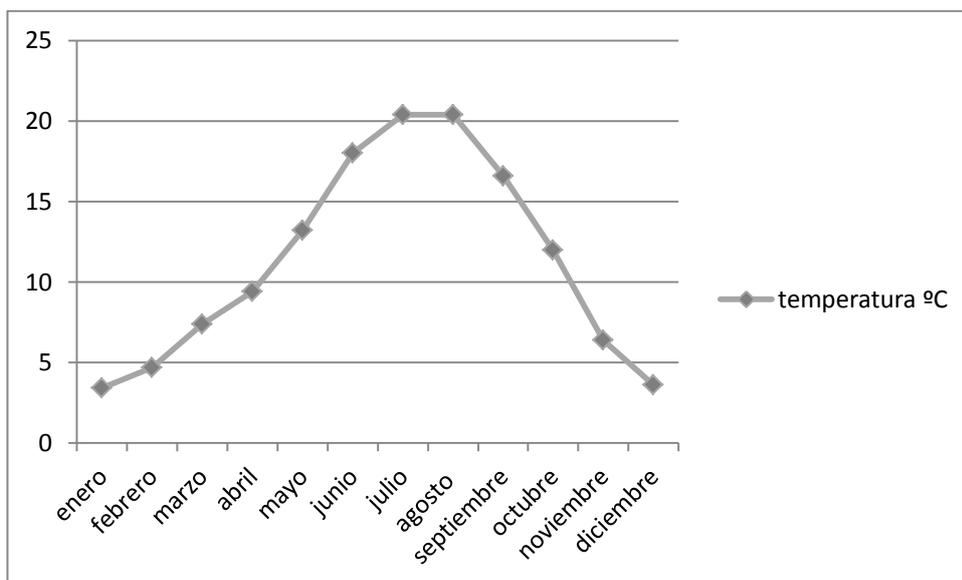
Tm: temperatura media.

Tmm: temperatura media de máximas.

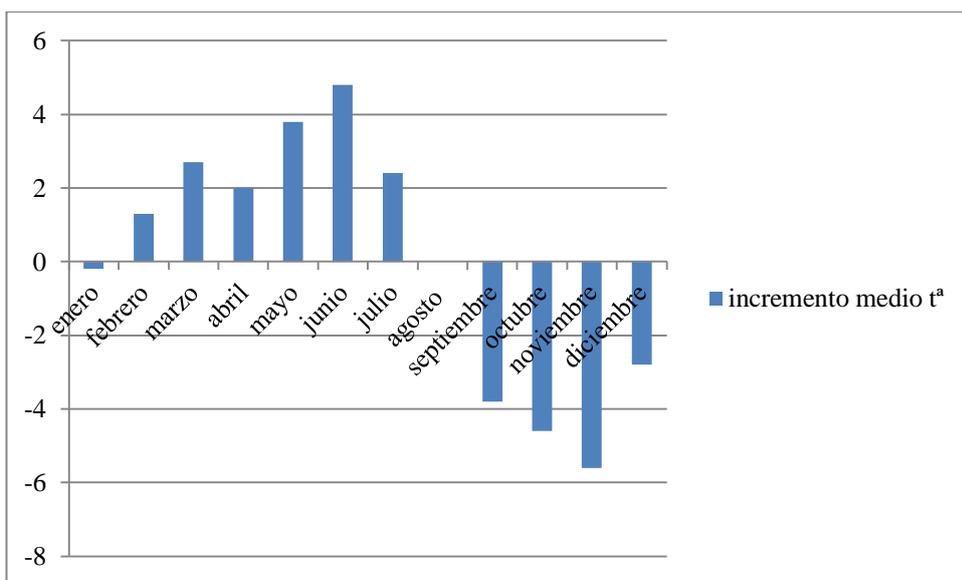
Tmma: temperatura media de las máximas absolutas.

Tma: temperatura máxima absoluta.

### Temperatura media mensual.



### Incremento medio de la temperatura.



### 1.3. Régimen de heladas.

| MESES             | Nº días de heladas | Día de la primera helada | Día de la última helada | Tª mínima absoluta | Fecha |
|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|-------|
| <b>Enero</b>      | 18                 | 1                        | 31                      | -13.4              | 2009  |
| <b>Febrero</b>    | 15                 | 1                        | 29                      | -13.6              | 2006  |
| <b>Marzo</b>      | 11                 | 1                        | 31                      | -12.8              | 2005  |
| <b>Abril</b>      | 5                  | 1                        | 28                      | -3.6               | 1999  |
| <b>Mayo</b>       | 0                  |                          |                         | -2.0               | 2001  |
| <b>Junio</b>      | 0                  |                          |                         | 2.2                | 2006  |
| <b>Julio</b>      | 0                  |                          |                         | 4.4                | 2004  |
| <b>Agosto</b>     | 0                  |                          |                         | 4.8                | 2011  |
| <b>Septiembre</b> | 0                  | 27                       | 28                      | -1.2               | 2010  |
| <b>Octubre</b>    | 1                  | 5                        | 31                      | -3.8               | 2009  |
| <b>Noviembre</b>  | 9                  | 1                        | 30                      | -9.6               | 2010  |
| <b>Diciembre</b>  | 18                 | 1                        | 31                      | -12.8              | 2011  |

### 1.4. Observaciones pluviométricas.

| MESES      | DATOS MEDIOS   |                   | LLUVIA MÁXIMA |
|------------|----------------|-------------------|---------------|
|            | Días de lluvia | Precipitación ml. |               |
| Enero      | 8,6            | 45,7              | 13,8          |
| Febrero    | 6,8            | 34,2              | 12,2          |
| Marzo      | 8,3            | 40,3              | 10,9          |
| Abril      | 11,9           | 56,3              | 15,5          |
| Mayo       | 13,2           | 74,7              | 20,5          |
| Junio      | 7,7            | 39,8              | 16,4          |
| Julio      | 5,2            | 36,5              | 16,3          |
| Agosto     | 6,7            | 30,4              | 11,6          |
| Septiembre | 9,2            | 36,7              | 15,3          |
| Octubre    | 12,7           | 62,2              | 17,6          |
| Noviembre  | 10,6           | 50,6              | 14,8          |
| Diciembre  | 10             | 43,4              | 11,3          |

Como se observa los meses del año en que más días llueve son Mayo con 13 días y Octubre con 12 días. Esto es debido a que en Mayo coincide con la primavera y Octubre con el comienzo del otoño.

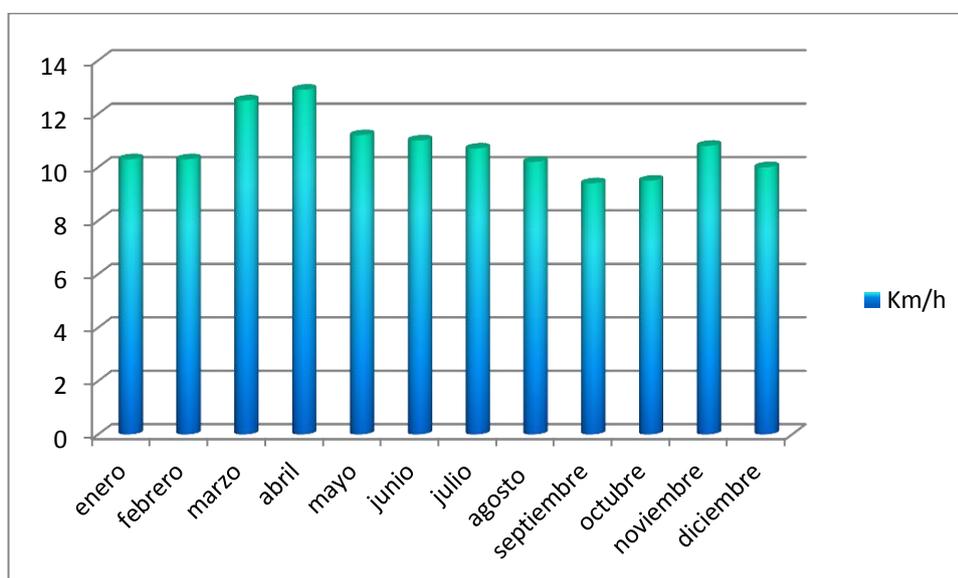
### 1.5. Humedad.

| MESES      | Humedad relativa Media(%) |
|------------|---------------------------|
| Enero      | 77,3                      |
| Febrero    | 68,5                      |
| Marzo      | 61,7                      |
| Abril      | 62,5                      |
| Mayo       | 60,5                      |
| Junio      | 52,7                      |
| Julio      | 47,8                      |
| Agosto     | 50,5                      |
| Septiembre | 58,9                      |
| Octubre    | 67,9                      |
| Noviembre  | 73,5                      |
| Diciembre  | 75,6                      |

Los meses con más humedad como se observa en el estudio son los meses de invierno.

### 1.6. Frecuencia de vientos.

#### Velocidad media mensual del viento

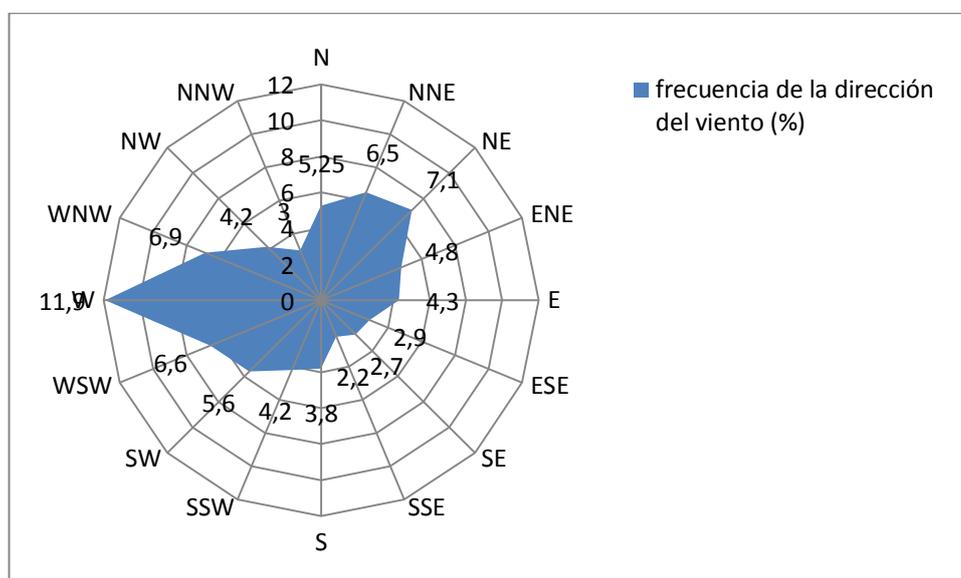


Observamos que el viento en Soria no es un problema para las labores de cultivo, ya que el mes en el que el viento sopla con más fuerza es en Abril con una velocidad de 12.9 km/h. por otro lado vemos como no hay mucha variabilidad de velocidades.

## Rosa de los vientos

Una rosa de vientos es un círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la circunferencia del horizonte.

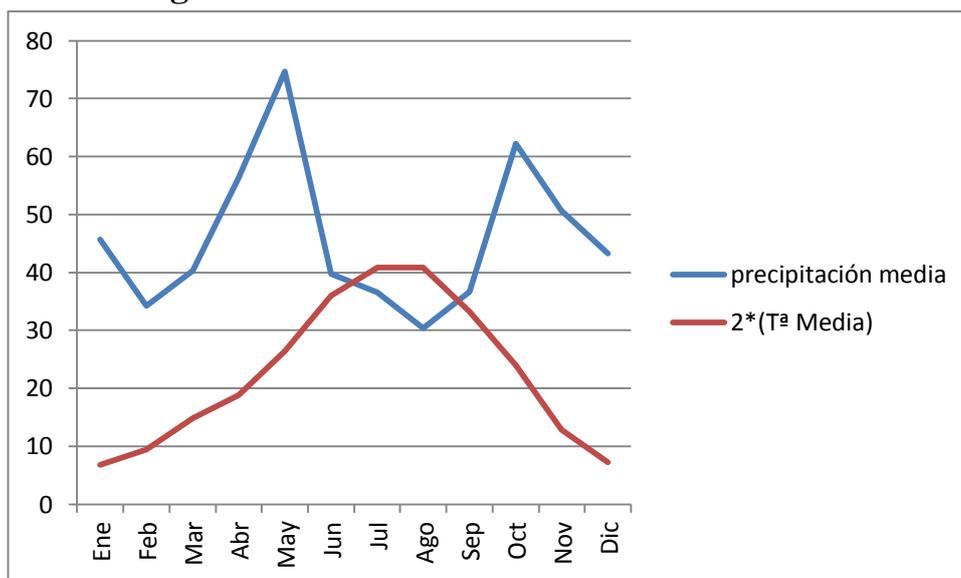
Las orientaciones principales de la rosa de los vientos son cuatro: Norte, Sur, Este y Oeste. De las bisectrices de cada uno de los ángulos rectos resultan ocho nuevas orientaciones llamados laterales que son: Noreste (NE), Sureste (SE), Suroeste (SW) y Noroeste (NW). Si volvemos a dividir los rumbos laterales y los principales tendremos ocho nuevos rumbos llamados colaterales que son: nor-noreste (NNE), este-noreste (ENE), este-sureste (ESE), sur-sureste, sur-suroeste (SSW), oeste-suroeste (WSW), oeste-noroeste (WNW) y norte-noroeste (NNW).



Observando la rosa de vientos vemos que la dirección predominante es de poniente, es decir, del Oeste con un 11,9%. Mientras que la dirección que menos ocasiones se da es del sur-sureste con un 2.2%

Los días de calma representan el 15%.

### 1.7. Diagrama ombrotérmico.



Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos, se utilizan los Diagramas Ombrotérmicos de Gausson.

Sobre un diagrama cartesiano se llevan en abscisas los meses del año y en ordenadas las precipitaciones (en mm) y temperaturas medias mensuales (en °C).

Si la curva pluviométrica va siempre por encima de la térmica, no hay ningún período seco y el clima se define como axérico. En otras condiciones, las curvas pueden cortarse determinando uno (clima monoxérico) o dos períodos secos (clima bixérico).

### 1.8. Otros datos meteorológicos.

| MES               | Rocio (días) | Escarcha (días) | Niebla (días) | Tormenta (días) | Nieve (días) |
|-------------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|
| <b>Enero</b>      | 3.5          | 10.4            | 5.2           | 0               | 4.8          |
| <b>Febrero</b>    | 3.1          | 9.4             | 2.1           | 0.1             | 4            |
| <b>Marzo</b>      | 5.6          | 5.7             | 1.3           | 0.4             | 3.4          |
| <b>Abril</b>      | 8.3          | 2.4             | 1.2           | 1.3             | 1.9          |
| <b>Mayo</b>       | 11.4         | 0.4             | 1.9           | 4.1             | 0.3          |
| <b>Junio</b>      | 12.2         | 0               | 0.5           | 4.4             | 0            |
| <b>Julio</b>      | 9.8          | 0               | 0.2           | 3.4             | 0            |
| <b>Agosto</b>     | 10.7         | 0               | 0.2           | 4.4             | 0            |
| <b>Septiembre</b> | 13.7         | 0.2             | 1.2           | 2.9             | 0            |
| <b>Octubre</b>    | 12.3         | 1.2             | 2.3           | 0.6             | 0.14         |
| <b>Noviembre</b>  | 5.5          | 6.2             | 2.8           | 0               | 2.5          |
| <b>Diciembre</b>  | 2.7          | 12.1            | 4.2           | 0               | 3.6          |
| <b>TOTAL</b>      | 98.8         | 48              | 23.1          | 21.6            | 20.64        |

### 1.9. Índices y clasificaciones climáticas.

#### Índice de Lang.

$$I = \frac{P}{T} = \frac{459}{9,46} = 48,52$$

| Valor del índice | Interpretación                    |
|------------------|-----------------------------------|
| 0-20             | Desértico                         |
| 20-40            | Zona árida                        |
| 40-60            | Zonas húmedas de estepa y sabana  |
| 60-100           | Bosques claros                    |
| 100-160          | Zonas húmedas-Bosques importantes |
| >160             | Zonas perhúmedas-prados y tundras |

Soria está dentro del ámbito de zona húmeda de estepa y sabana.

#### Índice de De Martonne.

$$I = \frac{P}{T + 10} = \frac{459}{9,46 + 10} = 23,59$$

| Valor del índice | Interpretación                                    |
|------------------|---------------------------------------------------|
| 0-5              | Desértico                                         |
| 5-10             | Semidesértico                                     |
| 10-20            | Estepas y países secos mediterráneos              |
| 20-30            | Región de olivos y cereales                       |
| 30-40            | Regiones subhúmedas prados y bosques              |
| >40              | Regiones húmedas o muy húmedas con exceso de agua |

Soria está dentro según este índice de la región de olivos y cereales ya que el índice ha dado 23,59.

### Índice de Dantin-Cerceda.

$$I = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{9,46}{459} \times 100 = 2,06$$

| Valor del Índice | Interpretación |
|------------------|----------------|
| 0-2              | Húmedo         |
| 2-3              | Semiárido      |
| 3-6              | Árido          |
| 6                | Subdesértico   |

Es un clima semiárido.

### Índice de Meyer.

$$I = \frac{P}{D} = \frac{459}{3,68} = 124,7 \quad D = \frac{100 - H}{100} \times T = \frac{100 - 63,12}{100} \times 9,99 = 3,68$$

| Valor del índice | Interpretación             |
|------------------|----------------------------|
| 0-100            | Aridez, desiertos, estepas |
| 100-275          | Semiárido                  |
| 275-375          | Semihúmedos                |
| 375-500          | Húmedos                    |
| >500             | Muy húmedos                |

Se trata de un clima semiárido.

### Clasificación bioclimática Unesco-FAO.

En la clasificación agroclimática de UNESCO-FAO se consideran los siguientes factores esenciales:

- la temperatura
- la precipitación y el número de días de lluvia
- el estado higrométrico, la niebla, el rocío y escarcha.

Los datos meteorológicos determinantes de estos elementos no se utilizan aisladamente sino que se combinan entre sí, de forma que se pongan de manifiesto los periodos que tienen una influencia, (favorable o desfavorable) sobre la vegetación. Es decir, periodos cálidos y fríos, secos y húmedos.

| MESES      | PRECIPITACIÓN MEDIA(mm) | TEMPERATURA MEDIA (°C) | Tm x 2 | Tm x 3 |
|------------|-------------------------|------------------------|--------|--------|
| Enero      | 45,7                    | 3,4                    | 6,8    | 10,2   |
| Febrero    | 34,2                    | 4,7                    | 9,4    | 14,1   |
| Marzo      | 40,3                    | 7,4                    | 14,8   | 22,2   |
| Abril      | 56,3                    | 9,4                    | 18,8   | 28,2   |
| Mayo       | 74,7                    | 13,2                   | 26,4   | 39,6   |
| Junio      | 39,8                    | 18                     | 36     | 54     |
| Julio      | 36,5                    | 20,4                   | 40,8   | 61,2   |
| Agosto     | 30,4                    | 20,4                   | 40,8   | 61,2   |
| Septiembre | 36,7                    | 16,6                   | 33,2   | 49,8   |
| Octubre    | 62,2                    | 12                     | 24     | 36     |
| Noviembre  | 50,6                    | 6,4                    | 12,8   | 19,2   |
| Diciembre  | 43,4                    | 3,6                    | 7,2    | 10,8   |

**1- Mes cálido:** es aquel que la temperatura media es mayor de 20 °C. No hay ningún riesgo de helada. En nuestro caso el mes más cálido es julio y Agosto con 20,4 °C.

**Periodo cálido:** es la sucesión de meses cálidos, y en nuestro caso se corresponde a los meses de julio y agosto con unas temperaturas de 20,4 °C y 20,4 °C respectivamente.

**2- Mes frío:** es aquel en que la temperatura media es menor que 0 °C. En Soria no encontramos ningún mes en el que la temperatura media sea menor que 0 °C por lo que no tenemos ningún mes frío. El mes que más se acerca a este valor es enero con 3,4°C de media.

**Periodo frío:** Es la sucesión de meses fríos. En Soria no se da este caso.

**3- Mes seco:** es aquel en que la precipitación (p) expresada en milímetros es igual o inferior al doble de la temperatura media en °C. En esta zona el mes más seco es agosto.

$$P \text{ (mm)} < 2t \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo seco: es la sucesión de meses secos, en Soria este periodo abarca desde julio a agosto.

**4- Mes húmedo**: es aquel en que la precipitación media mensual es mayor al doble de la temperatura media de ese mes. El mes más húmedo es mayo

$$P \text{ (mm)} > 2t \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo húmedo: es la sucesión de meses húmedos. Tenemos dos periodos húmedos uno que comprende los siguientes meses: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio; y otro periodo de septiembre a diciembre ambos incluidos.

**5- Mes subseco**: es aquel cuya precipitación media mensual se encuentre entre dos y tres veces su temperatura media. En esta zona los meses con esta característica son junio y septiembre.

Periodo subseco: es la sucesión de meses subsecos, por lo tanto en este caso, no hay periodo subseco ya que los dos meses subsecos que tenemos no son consecutivos.

La primera división de la clasificación bioclimática adoptada (mes cálido) tiene un fundamento de orden térmico, en función de la temperatura media mensual, y se distinguen tres grupos:

**I- Climas cálidos, templado cálidos y templados**; cuando la temperatura media mensual es superior a 0°C (curva térmica siempre positiva). Según esto tenemos:

- Desértico cálido; periodo seco superior a 11 meses.
- Subdesértico cálido; periodo seco de 9 a 11 meses.
- Mediterráneo; periodo seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación cálida de días más largos.
- Tropical; periodo seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación de días más cortos.
- Bixérico; dos periodos secos sumando en total de 1 a 8 meses.
- Axérico; ningún periodo seco.

**II- Climas templado fríos y fríos**; cuando la temperatura media de los meses de los meses más fríos es inferior a 0°C (curva térmica negativa en ciertos meses del año)

- Desértico frío; periodo de helada y sequía superior a 10 meses.
- Subdesértico frío; periodo de helada y sequía de 9 a 10 meses.
- Estepa fría; periodo de helada y sequía de 5 a 8 meses.

- Subaxérico frío; periodo de helada y sequía de 2 a 4 meses.
- Axérico frío; sin periodo de sequía pero con periodo de helada más o menos largo.
- 

**III- Clima glacial:** cuando todos los meses del año tienen una temperatura media inferior a 0°C (curva térmica siempre negativa).

### **Índice xerotermico.**

Para establecer una subdivisión de las zonas bioclimáticas así definidas, conforme a criterios térmicos y pluviométricos exclusivamente, se introduce un nuevo concepto, el de la intensidad de sequía, ya que no todos los meses son secos definidos por el criterio  $p < 2t$  son igualmente secos. La débil precipitación varía de un mes a otro y la lluvia no se distribuye de la misma manera. Por otra parte, en ausencia de lluvia, la humedad atmosférica tiene gran importancia. Así mismo, no puede considerarse seco un día sin lluvia durante el cual la niebla o el rocío han sido manifiestos en parte de la jornada.

Para tener en cuenta estas consideraciones, se define el índice xerotérmico que expresa la intensidad de la sequía.

El índice xerotérmico “x” del periodo seco es la suma de los índices mensuales ( $X_m$ ) de dicho periodo, calculados conforme a las siguientes normas.

El índice xerotérmico se calcula atendiendo a las siguientes normas:

- i. El índice xerotérmico mensual  $x_m$  caracteriza la intensidad de la sequía de un mes seco. Se define como el número de días del mes que se pueden considerar como secos.
- ii. Se computan los días secos teniendo en cuenta los días de lluvia de cada mes. Así, una misma precipitación mensual, proporciona un índice de sequía mayor si la precipitación es debida a tormentas intensas no aprovechables por las plantas, y un índice menor si tiene lugar en lluvias regulares y prolongadas mucho más beneficiosas.
- iii. Los días de niebla y rocío se computan como medio día de lluvia o medio día seco.
- iv. Para tener en cuenta el estado higrométrico del aire en los días secos, se admite que con una humedad relativa del 40% el aire puede considerarse seco para la vida vegetal, y si la humedad relativa es del 100 % el día puede computarse como medio día seco.

El índice xerotérmico se calcula por la siguiente expresión:

$$X_m = [N - (n + b/2)] \times K$$

Siendo: N: número de días del mes

n: número de días de lluvia

b: número de días de niebla + número de días de rocío

K: coeficiente de sequía. Se establece en función de la humedad relativa del mes (H).

En nuestro caso, el coeficiente de sequía es 0,9 ya que la humedad relativa del periodo seco (julio y agosto) se encuentra entre el 40 y 60% para el periodo seco.

$$X_{m \text{ julio}} = [31 - (5,2 + 9,8 / 2)] \times 0,9 = 21,91$$

$$X_{m \text{ agosto}} = [31 - (6,7 + 10,7 / 2)] \times 0,9 = 20,16$$

$$X = 21,91 + 20,16 = 42,1$$

La subdivisión de las zonas climáticas se establece en función de los valores del índice xerotérmico.

*Con los datos obtenidos, “X = 42,1” por lo que es mayor de 40, podemos decir que el clima de Soria es un clima mesomediterráneo.*

## **Anejo 4: Alternativas estratégicas**

# INDICE ANEJO 4. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

## ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

|      |                                                                                    |   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.   | Factores condicionantes en la elección de cultivos. ....                           | 3 |
| 1.1. | Criterios para la elección de cultivos. ....                                       | 3 |
| 1.2. | Criterios para establecer la rotación de cultivos. ....                            | 3 |
| 1.3. | Criterios para establecer la alternativa de cultivos. ....                         | 4 |
| 2.   | Alternativas de cultivo en la parcela de regadío y sistemas de riego elegido. .... | 4 |
| 3.   | Alternativas de cultivo en las parcelas de secano. ....                            | 5 |

## ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

### 1. Factores condicionantes en la elección de cultivos.

A la hora de elegir los cultivos que van a formar parte de la alternativa, debemos atenernos a una serie de criterios que nos van a condicionar el elegir un cultivo u otro, estos criterios son:

#### 1.1. Criterios para la elección de cultivos.

- a) Conocimiento de las características morfológicas de la especie a cultivar. Este conocimiento se dirigirá al sistema radicular, profundidad de raíces o enraizamiento.
- b) Conocimiento de las características fisiológicas de las especies elegidas. Deben tenerse en cuenta las características de las plantas mejoras y esquilmanes.
- c) Exigencias de las plantas respecto al medio. Se consideran las exigencias respecto al suelo.
- d) Elementos de cultivos disponibles. El cultivo de algunas plantas requiere maquinaria específica o mucha mano de obra.
- e) Empleo y destino de las cosechas. Es necesario un comercio exterior para así poder tener un beneficio empresarial. Esto motiva a la elección de unos u otros cultivos.
- f) Economía de la explotación. El agricultor busca el mayor rendimiento económico y para ello procurará cultivar aquellos cultivos que sean más rentables. Este hecho debe ser compatible con el mantenimiento de la fertilidad del suelo y con la defensa de las condiciones ecológicas de la zona.

#### 1.2. Criterios para establecer la rotación de cultivos.

La determinación del orden en que se sucederán los cultivos en la rotación, puede establecerse actuando con los siguientes criterios.

- a) Duración del ciclo del cultivo. En este apartado se tienen en cuenta las fechas de siembra y recolección de cada una de las especies.
- b) Establecimiento de los cultivos CABEZA DE ALTERNATIVA. Estos son los primeros que se realizan en la rotación. Se trata de:
  - ✦ Los cultivos más exigentes, ya sean por sus elevadas producciones o por su crecimiento muy rápido.
  - ✦ Los cultivos más delicados, los que requieren encontrar el suelo muy bien preparado con un laboreo esmerado.
- c) Establecimiento de cultivos INTERCALARES. Se tendrán en cuenta estos cultivos de corta duración que irán situados entre dos considerados como cultivos principales.
- d) Posibilidad de la repetición económica de algún cultivo.

- e) Orden de la sucesión. Se fijará primeramente la cabeza de la alternativa y, a continuación, los restantes cultivos de acuerdo con la duración de sus ciclos de vegetación. Para fijar el orden de estos cultivos, se procurará alternar las especies de:
- ✦ Enraizamiento profundo con las raíces superficiales.
  - ✦ Las especies esquilmanes con las mejorantes.
  - ✦ Las especies de eliminación de malas hierbas con aquellas que no son limpiadoras, etc.

A partir de este punto, se situarán entre los cultivos ya fijados, y en los meses en que el suelo queda sin vegetación, aquellos cultivos de tipo intercalar que se introducen entre cultivos principales.

### **1.3. Criterios para establecer la alternativa de cultivos.**

En este apartado se determinarán las hojas de la alternativa y aplicación de los diferentes cultivos a cada hoja.

Se realizará teniendo presente los siguientes criterios.

a) Cultivos hortícolas.

Lechugas, tomates, pepinos, berzas, zanahorias, repollos, coliflor, rábanos, acelgas, etc. Todas estas especies son desechables, por la dureza del clima y por tratarse de cultivos que exigen gran cantidad de mano de obra.

b) Cultivos leñosos.

Nogal, membrillero, manzano, cerezo, ciruelo, vid, peral. Estos cultivos son desechables, por la cantidad de mano de obra que se necesita para recoger sus frutos, así como por el largo periodo de heladas de la zona.

c) Cultivos herbáceos.

Cebada, trigo, centeno, triticale, avena, yeros, guisantes, esparceta, lentejas, alfalfa, colza, girasol, maíz. Estos cultivos son los más adecuados, debido a su adaptación al terreno y clima, la maquinaria necesaria ya la tiene la explotación.

## **2. Alternativas de cultivo en la parcela de regadío y sistemas de riego elegido.**

- Centeno y avena. Por su baja producción y rusticidad resultan inadecuados para el regadío.
- Leguminosas grano: nuestro mercado es deficitario en estos productos, por lo que añadiremos en la alternativa ya que es mejorante del suelo al fijar nitrógeno de la atmosfera.
- Veza-avena y otras forrajeras: se desechan puesto que como productos forrajeros no tienen comercialización en la zona y no sería rentable.

Los cultivos elegidos en la parcela de regadío son:

- ❖ Trigo: por ser un cultivo que se adapta muy bien al clima y suelo de la zona.
- ❖ Guisantes: por sus características mejorantes del suelo.
- ❖ Cebada: cultivo que como el trigo se adapta bien al clima y al suelo de la zona.
- ❖ Colza: debido a no poder cultivar girasol por diferentes motivos, es un cultivo que se parece en rentabilidad.

### **3. Alternativas de cultivo en las parcelas de secano.**

En las parcelas de secano, la rotación va a ser similar que en la parcela de regadío, con la excepción de que añadiremos triticale en unas parcelas las cuales por sus poca calidad agronómica no pueden cultivarse otros cultivos con un rendimiento aceptable.

Otro cultivo que se añadirá a la rotación será el barbecho, el cual se utiliza para dejar descansar la tierra y así no tener que realizar aportaciones excesivas de abonos.

## **ANEJO 5: Cultivos**

## ÍNDICE ANEJO 5. CULTIVOS

### CULTIVOS

|          |                                                                               |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | Situación actual.....                                                         | 4  |
| 2.       | Parcela en regadío.....                                                       | 4  |
| 2.1.     | Rotación de cultivos.....                                                     | 6  |
| 2.2.     | Actividades culturales.....                                                   | 7  |
| 2.2.1.   | Trigo.....                                                                    | 7  |
| 2.2.2.   | Guisantes.....                                                                | 7  |
| 2.2.3.   | Cebada.....                                                                   | 8  |
| 2.2.4.   | Colza.....                                                                    | 8  |
| 2.3.     | Dosis de siembra.....                                                         | 8  |
| 2.3.1.   | Trigo.....                                                                    | 8  |
| 2.3.2.   | Guisantes.....                                                                | 9  |
| 2.3.3.   | Cebada.....                                                                   | 9  |
| 2.3.4.   | Colza.....                                                                    | 9  |
| 2.4.     | Fertilización mineral.....                                                    | 9  |
| 2.4.1.   | Resumen de implantación de abono mineral.....                                 | 10 |
| 2.5.     | Tratamientos fitosanitarios.....                                              | 10 |
| 2.5.1.   | Herbicidas.....                                                               | 10 |
| 2.5.1.1. | Trigo.....                                                                    | 10 |
| 2.5.1.2. | Guisantes.....                                                                | 11 |
| 2.5.1.3. | Cebada.....                                                                   | 11 |
| 2.5.1.4. | Colza.....                                                                    | 11 |
| 2.5.2.   | Insecticidas y fungicidas.....                                                | 11 |
| 2.5.2.1. | Trigo.....                                                                    | 11 |
| 2.5.2.2. | Guisantes.....                                                                | 11 |
| 2.5.2.3. | Cebada.....                                                                   | 12 |
| 2.5.2.4. | Colza.....                                                                    | 12 |
| 2.5.3.   | Cantidades necesarias para la explotación de tratamientos fitosanitarios..... | 12 |

---

|          |                                                                               |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.       | Parcelas en secano.....                                                       | 13 |
| 3.1.     | Rotación de cultivos.....                                                     | 13 |
| 3.2.     | Actividades culturales.....                                                   | 15 |
| 3.2.1.   | Trigo.....                                                                    | 15 |
| 3.2.2.   | Guisantes.....                                                                | 15 |
| 3.2.3.   | Cebada.....                                                                   | 16 |
| 3.2.4.   | Colza.....                                                                    | 16 |
| 3.2.5.   | Triticale.....                                                                | 16 |
| 3.2.6.   | Barbecho.....                                                                 | 17 |
| 3.2.6.1. | Barbecho tradicional.....                                                     | 17 |
| 3.2.6.2. | Cubierta vegetal.....                                                         | 17 |
| 3.3.     | Dosis de siembra.....                                                         | 17 |
| 3.3.1.   | Trigo.....                                                                    | 17 |
| 3.3.2.   | Guisantes.....                                                                | 18 |
| 3.3.3.   | Cebada.....                                                                   | 18 |
| 3.3.4.   | Colza.....                                                                    | 18 |
| 3.3.5.   | Triticale.....                                                                | 18 |
| 3.4.     | Fertilización mineral.....                                                    | 18 |
| 3.4.1.   | Resumen de implantación de abono mineral.....                                 | 19 |
| 3.5.     | Tratamientos fitosanitarios.....                                              | 20 |
| 3.5.1.   | Herbidas.....                                                                 | 20 |
| 3.5.1.1. | Trigo.....                                                                    | 20 |
| 3.5.1.2. | Guisantes.....                                                                | 20 |
| 3.5.1.3. | Cebada.....                                                                   | 20 |
| 3.5.1.4. | Colza.....                                                                    | 21 |
| 3.5.1.5. | Triticale.....                                                                | 21 |
| 3.5.2.   | Insecticidas y fungicidas.....                                                | 21 |
| 3.5.2.1. | Trigo.....                                                                    | 21 |
| 3.5.2.2. | Guisantes.....                                                                | 21 |
| 3.5.2.3. | Cebada.....                                                                   | 21 |
| 3.5.2.4. | Colza.....                                                                    | 21 |
| 3.5.2.5. | Triticale.....                                                                | 22 |
| 3.6.     | Cantidades necesarias para la explotación de tratamientos fitosanitarios..... | 22 |

---

## CULTIVOS

### 1. Situación actual.

La situación actual de la explotación, es el cultivo único de cereales y oleaginosas. Como se ha visto en el Anejo 1 se incorpora a la rotación una leguminosa grano. Con esta rotación se conseguirá mejorar las producciones debido a que se aprovecha mejor el suelo al tener diferentes sistemas radiculares y al ser cultivos que tienen diferentes exigencias agronómicas.

La explotación cuenta con 710.00 ha. de secano, tras la transformación a regadío y los cultivos que se han elegido para la rotación, quedaría estructurada de la siguiente forma.

| CULTIVO                  | SITUACIÓN ACTUAL | SITUACIÓN PREVISTA |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| Triticale                | 60               | 60.14              |
| Trigo                    | 300              | 270                |
| Cebada                   | 200              | 170                |
| Colza                    | 30               | 30                 |
| Barbecho                 | 120              | 110                |
| Guisantes                | ----             | 60                 |
| Transformación a regadío | ----             | 9.86               |
| <b>Total hectáreas</b>   | <b>710</b>       | <b>710</b>         |

El triticale no se añadirá a la rotación debido a que es un cultivo que se utiliza en zonas agronómicamente peores. Estas zonas se siembran un año sí y otro no por lo que en la rotación contara de 710 ha – 60.15 ha de triticale = 649.85 ha de las cuales, 640 ha serán de secano y 9.85 ha serán de regadío.

### 2. Parcela en regadío.

La parcela que se va a transformar a regadío se sitúa en el término municipal de Fuentes de Magaña. Se encuentra en la carretera SO-P-1124.

Las coordenadas UTM de dicha parcela son:

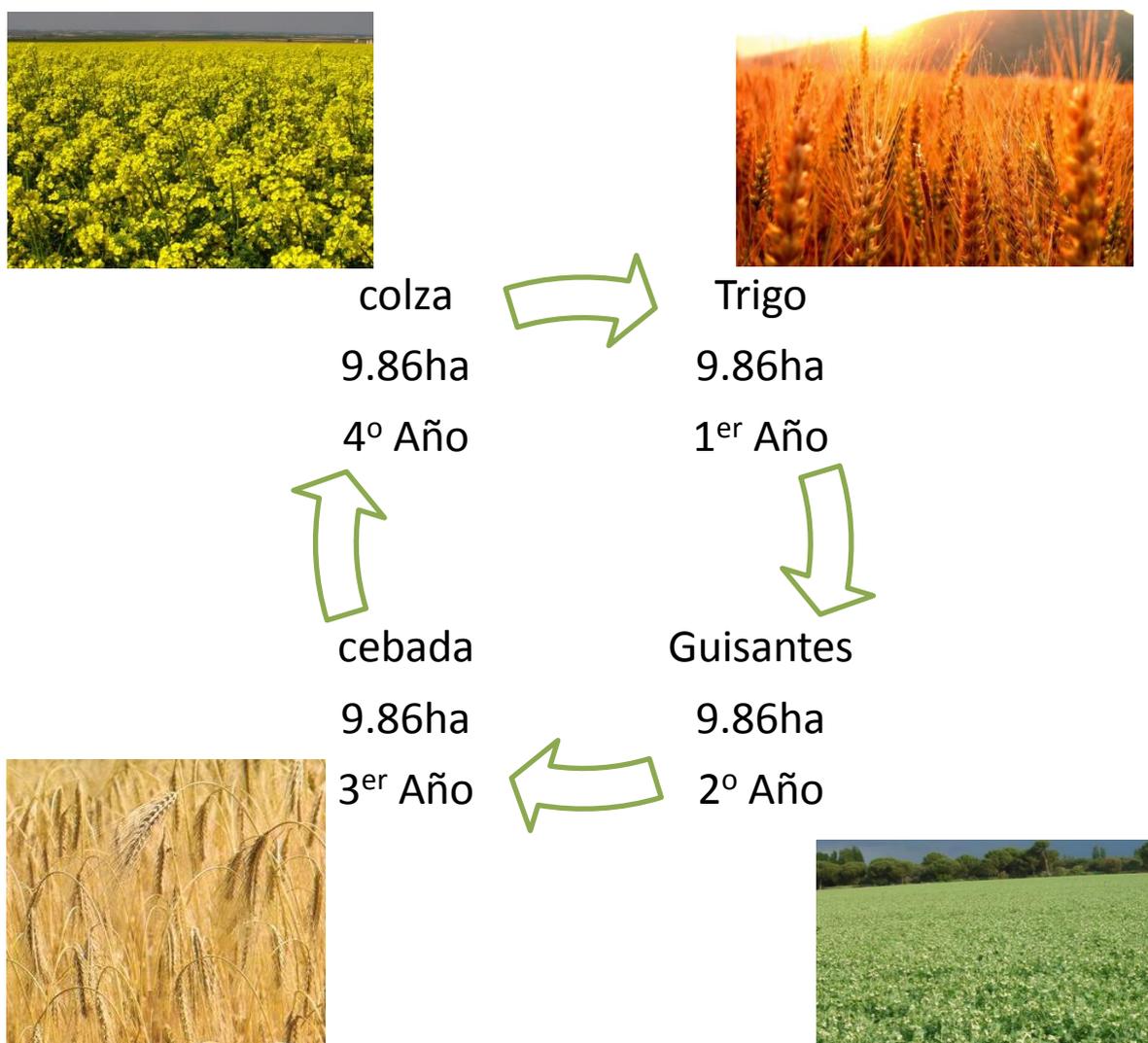
- X: 570.083,31 m
- Y: 4.643.483,73 m

La parcela tiene una superficie total de 9.8658ha. Está situada en el polígono 1, siendo la parcela número 10377. La parcela tiene una pendiente de 10.4.



### 2.1. Rotación de cultivos.

La rotación de cultivos prevista es la siguiente.



Al ser una parcela relativamente pequeña y siendo cultivos que no se pueden poner en un mismo año 2. Elegiremos la opción de realizar la rotación en 4 años.

## **2.2. Actividades culturales.**

### **2.2.1. Trigo.**

La variedad de trigo utilizada es “Isengrain”. Es un trigo blando y con raspa. Elegimos esta variedad principalmente por su rusticidad, su alta calidad de grano y al tener raspa evitamos los daños que nos podrían ocasionar los animales salvajes como pueden ser corzos o ciervos.

El cultivo del trigo se realizará con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en noviembre.

El tratamiento de herbicida se realizará en otoño, siendo las fechas más convenientes noviembre o diciembre.

El abonado de cobertera se hará en el mes de marzo.

La cosecha se realiza a finales de julio, principios de agosto.

El rendimiento por hectárea será de unos 8,700 kg/ha.

### **2.2.2. Guisantes.**

La variedad de guisante utilizada es “Forum”. Es una variedad de ciclo corto. Sus características son su alta resistencia al encamado, una buena altura de la planta y es resistente a la dehiscencia.

El cultivo del guisante se realizara con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizan en febrero.

Se realizará un pase de rodillo a los dos días de sembrar.

Tratamiento herbicida de hoja estrecha en preemergencia y un tratamiento insecticida contra el pulgón.

La cosecha se realiza a finales de julio.

Rendimiento 5,300 kg/ha de guisantes. La paja se queda en el suelo como aporte extra de nutrientes.

### **2.2.3. Cebada.**

La variedad de cebada elegida es “Carat”, es una variedad de dos carreras y de ciclo medio-largo.

El cultivo de la cebada se realizara con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en noviembre.

El tratamiento de herbicida se realizará en otoño, siendo las fechas más convenientes noviembre o diciembre.

El abonado de cobertera se hará en el mes de marzo.

La cosecha se realiza a finales de julio, principios de agosto.

El rendimiento por hectárea será de unos 7,300kg/ha.

### **2.2.4. Colza.**

La variedad de colza elegida es la “hidromel”, es una variedad muy polivalente y con una gran productividad. En estado de roseta aguanta bien las heladas.

El cultivo de la colza se realizará con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en septiembre.

Se realiza un tratamiento de herbicida de hoja estrecha en Postemergencia precoz.

El abonado de cobertera se realiza en el mes de marzo.

Se cosecha a finales de julio, principios de agosto.

Tiene un rendimiento de 3,400 kg/ha.

## **2.3. Dosis de siembra.**

### **2.3.1. Trigo.**

La dosis de siembra para el trigo será de 250 kg/ha. Esta dosis es alta, pero con ello conseguiremos una gran densidad de planta y con una buena aportación de abonos y agua, la producción será la estimada anteriormente.

### 2.3.2. Guisantes.

La dosis de siembra para los guisantes será muy elevada, esto es debido a que aunque es una variedad que no tiende a tumbarse, con una alta densidad evitaremos este problema. La dosis va a ser de 300 kg/ha.

### 2.3.3. Cebada.

La dosis de siembra para la cebada será de 230 kg/ha. Es una dosis elevada pero con ella conseguiremos una densidad de plantas buena y con ello la producción esperada.

### 2.3.4. Colza.

La dosis de siembra para la colza será de 5 kg/ha.

## 2.4. Fertilización mineral.

Por medio de abonos químicos trataremos de satisfacer las necesidades de los macroelementos que necesita la planta para la producción esperada.

Al ser una parcela de regadío y en la cual gracias al aporte que se realiza de agua, tenemos que buscar una producción lo más alta posible. Esto se consigue por medio de enmiendas minerales muy elevadas.

En el abonado de cobertera utilizaremos un abono compuesto 15-15-15, y añadiremos los siguientes valores a los cultivos que vamos a realizar.

| CULTIVO   | APORTE ABONO<br>15-15-15 |
|-----------|--------------------------|
| Trigo     | 730 kg/ha                |
| Guisantes | 300 kg/ha                |
| Cebada    | 700 kg/ha                |
| Colza     | 450 kg/ha                |

Los guisantes se les añade poco debido a que fijan nitrógeno, pero las necesidades de fosforo y potasio no las cubre el mismo cultivo, por lo que hay que realizar una enmienda de abono.

El abonado de sementera se realizará por medio de un abono simple. Utilizaremos el nitrato amónico cálcico al 27% (NAC 27%). Los valores que añadiremos a los cultivos serán:

| CULTIVO   | APORTE ABONO<br>NAC 27% |
|-----------|-------------------------|
| Trigo     | 560 kg/ha               |
| Guisantes | 0 kg/ha                 |
| Cebada    | 500 kg/ha               |
| Colza     | 350 kg/ha               |

#### 2.4.1. Resumen de implantación de abono mineral.

| Nº Hoja | Cultivo   | Sementera<br>15-15-15 | Cobertera<br>NAC 27% |
|---------|-----------|-----------------------|----------------------|
| 1       | Trigo     | 730 kg/ha             | 560 kg/ha            |
| 2       | Guisantes | 300 kg/ha             |                      |
| 3       | Cebada    | 700 kg/ha             | 500 kg/ha            |
| 4       | Colza     | 450 kg/ha             | 350 kg/ha            |

Las cantidades necesarias de abono mineral para la explotación son:

- Trigo:
  - Sementera: 730 kg/ha x 9.86 ha = 7,197.80 kg
  - Cobertera: 560 kg/ha x 9.86 ha= 5,521.00 kg
- Guisantes:
  - Sementera: 300 kg/ha x 9.86 ha= 2,958.00 kg
- Cebada:
  - Sementera: 700 kg/ha x 9.86 ha= 6,902.00 kg
  - Cobertera: 500 kg/ha x 9.86 ha = 4,930.00 kg
- Colza:
  - Sementera: 450 kg/ha x 9.86 ha=4,437.00 kg
  - Cobertera: 350 kg/ha x 9.86 ha= 3,451.00 kg

## 2.5. Tratamientos fitosanitarios.

### 2.5.1. Herbicidas.

#### 2.5.1.1. Trigo.

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Mamut (Bayer):
  - Diflufenican 50% p/v SC: 0.150cc/ha.
  - Control de monocotiledóneas anuales preemergentes o de Postemergencia precoz.
- Herold (Bayer):
  - Diflufenican 20% + Flufenaret 40% p/v SC: 0,4l/ha.
  - Control de gramíneas y dicotiledóneas en preemergencia precoz.
- Isotur (Tradecorp):
  - Isoproturon 50% p/v SC: 3l/ha.
  - Control de monocotiledóneas en preemergencia y Postemergencia precoz.

### **2.5.1.2. Guisantes.**

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Pearly (Tradecorp):
  - Prosulfocarb 80% p/v EC: 4l/ha.
  - Control de dicotiledóneas y monocotiledóneas en pre-Postemergencia temprana.

### **2.5.1.3. Cebada.**

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Mamut (Bayer):
  - Diflufenican 50% p/v SC: 0.150cc/ha.
  - Control de monocotiledóneas anuales preemergentes o de Postemergencia precoz.
- Herold (Bayer):
  - Diflufenican 20% + Flufenaret 40% p/v SC: 0,4l/ha.
  - Control de gramíneas y dicotiledóneas en preemergencia precoz.
- Isotur (Tradecorp):
  - Isoproturon 50% p/v SC: 3l/ha
  - Control de monocotiledóneas en preemergencia y Postemergencia precoz.

### **2.5.1.4. Colza.**

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Focus Ultra (BASF):
  - Cicloxidim 10% p/v EC: 2,5l/ha.
  - Control de gramíneas anuales en postemergencia.

## **2.5.2. Insecticidas y fungicidas.**

### **2.5.2.1. Trigo.**

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

### **2.5.2.2. Guisantes.**

Se usará Deltametrin 10% p/v EC a una dosis de 100cc/ha. Con dicho tratamiento se controla el gorgojo y el pulgón del guisante.

### 2.5.2.3. Cebada.

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

### 2.5.2.4. Colza.

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

### 2.5.3. Cantidades necesarias para la explotación de tratamientos fitosanitarios.

| Cultivo   | Materia activa                       | Dosis /hectárea | Hectáreas | Cantidad total |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|-----------|----------------|
| Trigo     | Glifosato 54%                        | 2 l/ha          | 9.86 ha   | 19.72 l        |
|           | Diflufenican 50%                     | 0.150 cc/ha     | 9.86 ha   | 1.48 cc        |
|           | Diflufenican 20%<br>+ flufenaret 40% | 0.4 l/ha        | 9.86 ha   | 3.95 l         |
|           | Isoproturon 50%                      | 3 l/ha          | 9.86 ha   | 29.58 l        |
| Guisantes | Glifosato 54%                        | 2 l/ha          | 9.86 ha   | 19.72 l        |
|           | Prosulfocarb 80%                     | 4 l/ha          | 9.86 ha   | 39.44 l        |
|           | Deltametrin 10%                      | 100 cc/ha       | 9.86 ha   | 0.986 l        |
| Cebada    | Glifosato 54%                        | 2 l/ha          | 9.86 ha   | 19.72 l        |
|           | Diflufenican 50%                     | 0.150 cc/ha     | 9.86 ha   | 1.48 cc        |
|           | Diflufenican 20%<br>+ flufenaret 40% | 0.4 l/ha        | 9.86 ha   | 3.95 l         |
|           | Isoproturon 50%                      | 3 l/ha          | 9.86 ha   | 29.58 l        |
| Colza     | Glifosato 54%                        | 2 l/ha          | 9.86 ha   | 19.72 l        |
|           | Cicloxdin 10%                        | 2.5 l/ha        | 9.86 ha   | 24.65 l        |

### **3. Parcelas en secano.**

La explotación de secano está situada en varios términos incluyendo Fuentes de Magaña. Dicha explotación tiene parcelas de dimensiones variadas.

Los pueblos en los que la explotación tiene parcelas son: Fuentes de Magaña, Cerbón, Magaña, Valtajeros, Matasejún, San Pedro Manrique, Montaves y Huérteles.

Estos pueblos están situados en la comarca de Tierras Altas (Soria).

#### **3.1. Rotación de cultivos.**

En la explotación se ha añadido el cultivo de leguminosas grano para mejorar la rotación. Los cultivos y las hectáreas previstas que se van a cultivar van a ser las siguientes:

- Trigo: 270 ha.
- Guisantes: 60 ha.
- Cebada: 170 ha.
- Colza: 30 ha.
- Barbecho: 110 ha.

En la rotación hemos añadido el barbecho.

Este “cultivo” o práctica agrícola, es muy utilizada en España. Sus principales objetivos, son descansar la tierra, así como, limpiar de malas hierbas la parcela llevando adecuadamente los tratamientos fitosanitarios o las pasadas de cultivador.

Con esta práctica se consigue un mayor rendimiento en el cultivo siguiente. Se puede considerar como una leguminosa grano aunque no se saca rendimiento ese año.

La explotación cuenta también con el cultivo del Triticale. Por sus cualidades agronómicas, se adapta muy bien a terrenos pobres. Este cultivo no se añadirá a la rotación debido a que sembrara en zonas donde los demás cultivos no se pueden adaptar.



### **3.2. Actividades culturales.**

#### **3.2.1. Trigo.**

La variedad de trigo utilizada es “Isengrain”. Es un trigo blando y con raspa. Elegimos esta variedad principalmente por su rusticidad, su alta calidad de grano y al tener raspa evitamos los daños que nos podrían ocasionar los animales salvajes como pueden ser corzos o ciervos.

El cultivo del trigo se realizará con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en noviembre.

El tratamiento de herbicida se realizará en otoño, siendo las fechas más convenientes noviembre o diciembre.

El abonado de cobertera se hará en el mes de marzo.

La cosecha se realiza a finales de julio, principios de agosto.

El rendimiento por hectárea será de unos 5,000 kg/ha.

#### **3.2.2. Guisantes.**

La variedad de guisante utilizada es “Forum”. Es una variedad de ciclo corto. Sus características son su alta resistencia al encamado, una buena altura de la planta y es resistente a la dehiscencia.

El cultivo del guisante se realizara con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizan en febrero.

Se realizará un pase de rodillo a los dos días de sembrar.

Tratamiento herbicida de hoja estrecha en preemergencia y un tratamiento insecticida contra el pulgón.

La cosecha se realiza a finales de julio.

Rendimiento 2,000 kg/ha de guisantes. La paja se queda en el suelo como aporte extra de nutrientes.

### **3.2.3. Cebada.**

La variedad de cebada elegida es “Carat”, es una variedad de dos carreras y de ciclo medio-largo.

El cultivo de la cebada se realizara con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en noviembre.

El tratamiento de herbicida se realizará en otoño, siendo las fechas más convenientes noviembre o diciembre.

El abonado de cobertera se hará en el mes de marzo.

La cosecha se realiza a finales de julio, principios de agosto.

El rendimiento por hectárea será de unos 4,500 kg/ha

### **3.2.4. Colza.**

La variedad de colza elegida es la “hydromel”, es una variedad muy polivalente y con una gran productividad. En estado de roseta aguanta bien las heladas.

El cultivo de la colza se realizará con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en septiembre.

Se realiza un tratamiento de herbicida de hoja estrecha en Postemergencia precoz.

El abonado de cobertera se realiza en el mes de marzo.

Se cosecha a finales de julio, principios de agosto.

Tiene un rendimiento de 1,700 kg/ha.

### **3.2.5. Triticale.**

La variedad de triticale utilizada es “Verato”. Es un cereal híbrido. Procede del cruzamiento entre trigo y centeno. Este cereal contiene las características de buena productividad y calidad del trigo y la adaptación a terrenos agrónomicamente malos del centeno.

El cultivo del triticale se realizará con la sembradora de siembra directa por lo que las labores que en laboreo tradicional realizaríamos con la vertedera y cultivador son sustituidas por tratamientos fitosanitarios.

Tratamiento de herbicida de presiembra de acción total de glifosato.

La siembra y el abonado de fondo se realizarán en noviembre.

El tratamiento de herbicida se realizará en otoño, siendo las fechas más convenientes son noviembre o diciembre.

El abonado de cobertera se hará en el mes de marzo.

La cosecha se realiza a finales de julio, principios de agosto.

El rendimiento por hectárea será de unos 4,000 kg/ha.

### **3.2.6. Barbecho.**

El cultivo del barbecho se puede hacer de dos formas, dependiendo de que queramos mover la tierra o implantar una cubierta vegetal que proteja a la tierra de las inclemencias de tiempo.

#### **3.2.6.1. Barbecho tradicional.**

La forma de realizar el barbecho tradicional es la siguiente:

Finales de abril, principios de mayo realizaremos una labor principal de alzado con vertedera o chisel.

A primeros de julio realizaremos un pase de cultivador para eliminar las malezas existentes.

A mediados de octubre realizaríamos una segunda pasada de cultivador para dejar la tierra preparada para la sementera.

#### **3.2.6.2. Cubierta vegetal.**

La forma de realizar la cubierta vegetal es la siguiente.

Sin eliminar los restos de los cultivos implantados, a mediados de mayo realizaríamos un pase con glifosato a 2 l/ha para la eliminación de malezas.

Según se viese la proliferación de malezas en los siguientes meses antes de la siembra se realizarían uno o dos pases de glifosato a 2 l/ha y ya dejaríamos la tierra preparada para la próxima sementera.

### **3.3. Dosis de siembra.**

#### **3.3.1. Trigo.**

La dosis de siembra para el trigo será de 220 kg/ha. Esta dosis es alta, pero con ello conseguiremos una gran densidad de planta.

### 3.3.2. Guisantes.

La dosis de siembra para los guisantes será elevada, esto es debido a que aunque es una variedad que no tiende a tumbarse, con una alta densidad evitaremos este problema. La dosis va a ser de 240 kg/ha.

### 3.3.3. Cebada.

La dosis de siembra para la cebada será de 200 kg/ha.

### 3.3.4. Colza.

La dosis de siembra para la colza será de 5 kg/ha.

### 3.3.5. Triticale.

La dosis de siembra para el triticale será de 230 kg/ha. Esta dosis es alta, pero con ello conseguiremos una gran densidad de planta y al sembrarse en zonas agrónomicamente no muy buenas, hay parte de la semilla que se pierde.

## 3.4. Fertilización mineral.

Por medio de abonos químicos trataremos de satisfacer las necesidades de los macroelementos que necesita la planta para la producción esperada.

Al ser una parcela de regadío y en la cual gracias al aporte que se realiza de agua, tenemos que buscar una producción lo más alta posible. Esto se consigue por medio de enmiendas minerales muy elevadas.

En el abonado de cobertera utilizaremos un abono compuesto 15-15-15, y añadiremos los siguientes valores a los cultivos que vamos a realizar.

| CULTIVO   | APORTE ABONO<br>15-15-15 |
|-----------|--------------------------|
| Trigo     | 430 kg/ha                |
| Guisantes | 140 kg/ha                |
| Cebada    | 410 kg/ha                |
| Colza     | 250 kg/ha                |
| Triticale | 400 kg/ha                |

Los guisantes se les añade poco debido a que fijan nitrógeno, pero las necesidades de fósforo y potasio no las cubre el mismo cultivo, por lo que hay que realizar una enmienda de abono.

El abonado de sementera se realizará por medio de un abono simple. Utilizaremos el nitrato amónico cálcico al 27% (NAC 27%). Los valores que añadiremos a los cultivos serán:

| <b>CULTIVO</b> | <b>APORTE ABONO NAC 27%</b> |
|----------------|-----------------------------|
| Trigo          | 350 kg/ha                   |
| Guisantes      | 0 kg/ha                     |
| Cebada         | 310 kg/ha                   |
| Colza          | 170 kg/ha                   |
| Triticale      | 300 kg/ha                   |

### 3.4.1. Resumen de implantación de abono mineral.

| <b>Hectáreas</b> | <b>Cultivo</b>   | <b>Sementera 15-15-15</b> | <b>Cobertera NAC 27%</b> |
|------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|
| <b>270</b>       | <b>Trigo</b>     | 430 kg/ha                 | 350 kg/ha                |
| <b>60</b>        | <b>Guisantes</b> | 140 kg/ha                 |                          |
| <b>170</b>       | <b>Cebada</b>    | 410 kg/ha                 | 310 kg/ha                |
| <b>30</b>        | <b>Colza</b>     | 250 kg/ha                 | 170 kg/ha                |
| <b>60.14</b>     | <b>Triticale</b> | 400 kg/ha                 | 300 kg/ha                |

Las cantidades necesarias de abono mineral para la explotación son:

- Trigo:
  - Sementera: 430 kg/ha x 270 ha = 116,100.0 kg
  - Cobertera: 350 kg/ha x 270 ha = 94,500.0 kg
- Guisantes:
  - Sementera: 140 kg/ha x 60 ha = 8,400.0 kg
- Cebada:
  - Sementera: 410 kg/ha x 170 ha = 69,700.0 kg
  - Cobertera: 310 kg/ha x 170 ha = 52,700.0 kg
- Colza:
  - Sementera: 250 kg/ha x 30 ha = 7,500.0 kg
  - Cobertera: 170 kg/ha x 30 ha = 5,100.0 kg
- Triticale:
  - Sementera: 400 kg/ha x 60.14 ha = 24,060.0 kg
  - Cobertera: 300 kg/ha x 60.14 ha = 18,045.0 kg

### 3.5. Tratamientos fitosanitarios.

#### 3.5.1. Herbicidas.

##### 3.5.1.1. Trigo.

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Mamut (Bayer):
  - Diflufenican 50% p/v SC: 0.150cc/ha.
  - Control de monocotiledóneas anuales preemergentes o de Postemergencia precoz.
- Herold (Bayer):
  - Diflufenican 20% + Flufenaret 40% p/v SC: 0,4l/ha.
  - Control de gramíneas y dicotiledóneas en preemergencia precoz.
- Isotur (Tradecorp):
  - Isoproturon 50% p/v SC: 3l/ha.
  - Control de monocotiledóneas en preemergencia y Postemergencia precoz.

##### 3.5.1.2. Guisantes.

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Pearly (Tradecorp):
  - Prosulfocarb 80% p/v EC: 4l/ha.
  - Control de dicotiledóneas y monocotiledóneas en pre-Postemergencia temprana.

##### 3.5.1.3. Cebada.

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Mamut (Bayer):
  - Diflufenican 50% p/v SC: 0.150cc/ha.
  - Control de monocotiledóneas anuales preemergentes o de Postemergencia precoz.
- Herold (Bayer):
  - Diflufenican 20% + Flufenaret 40% p/v SC: 0,4l/ha.
  - Control de gramíneas y dicotiledóneas en preemergencia precoz.

- Isotur (Tradecorp):
  - Isoproturon 50% p/v SC: 3l/ha.
  - Control de monocotiledóneas en preemergencia y Postemergencia precoz.

#### **3.5.1.4. Colza.**

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Focus Ultra (BASF):
  - Cicloxidim 10% p/v EC: 2,5l/ha.
  - Control de gramíneas anuales en postemergencia.

#### **3.5.1.5. Triticale.**

- Roundup Power (Monsanto):
  - Gifosato 54% p/v SL: 2l/ha.
  - Control de monocotiledóneas y dicotiledóneas en Postemergencia.
- Axial Pro (Syngenta):
  - Piroxaden 6% p/v EC: 0,750 l/ha.
  - Control de gramíneas es postemergencia.
- Granstar Super (Dupont):
  - Tifensulfuron metil 25% + tribenuronmetil 25% SG: 0,40 g/ha.
  - Control de dicotiledóneas anuales en postemergencia.

### **3.5.2. Insecticidas y fungicidas.**

#### **3.5.2.1. Trigo.**

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

#### **3.5.2.2. Guisantes.**

Se usará Deltametrin 10% p/v EC a una dosis de 100cc/ha. Con dicho tratamiento se controla el gorgojo y el pulgón del guisante.

#### **3.5.2.3. Cebada.**

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

#### **3.5.2.4. Colza.**

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

### 3.5.2.5. Triticale.

En las alturas a las que se encuentra la explotación, no hay plagas que ataquen a este cultivo.

### 3.6. Cantidades necesarias para la explotación de tratamientos fitosanitarios.

| Cultivo   | Materia activa                                 | Dosis /hectárea | Hectáreas | Cantidad total |
|-----------|------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------|
| Trigo     | Glifosato 54%                                  | 2 l/ha          | 270 ha    | 540 l          |
|           | Diflufenican 50%                               | 0.150 cc/ha     | 270 ha    | 40.5 cc        |
|           | Diflufenican 20% + flufenaret 40%              | 0.4 l/ha        | 270 ha    | 108 l          |
|           | Isoproturon 50%                                | 3 l/ha          | 270 ha    | 810 l          |
| Guisantes | Glifosato 54%                                  | 2 l/ha          | 60 ha     | 120 l          |
|           | Prosulfocarb 80%                               | 4 l/ha          | 60 ha     | 240 l          |
|           | Deltametrin 10%                                | 100 cc/ha       | 60 ha     | 6 l/ha         |
| Cebada    | Glifosato 54%                                  | 2 l/ha          | 170 ha    | 340 l          |
|           | Diflufenican 50%                               | 0.150 cc/ha     | 170 ha    | 25.5 cc        |
|           | Diflufenican 20% + flufenaret 40%              | 0.4 l/ha        | 170 ha    | 68 l           |
|           | Isoproturon 50%                                | 3 l/ha          | 170 ha    | 510 l          |
| Colza     | Glifosato 54%                                  | 2 l/ha          | 30 ha     | 60 l           |
|           | Cicloxidin 10%                                 | 2.5 l/ha        | 30 ha     | 75 l           |
| Triticale | Glifosato 54%                                  | 2 l/ha          | 60.15 ha  | 120.3 l        |
|           | Piroxaden 6%                                   | 0.750 l/ha      | 60.14     | 45.11 l        |
|           | Tifensulfuron metil 25%<br>Tribenuronmetil 25% | 0.40 g/ha       | 60.14     | 24.06 g        |

## **ANEJO 6: Hojas de cultivo y proceso del cultivo**

# ÍNDICE ANEJO 6. HOJAS DE CULTIVO Y PROCESO DEL CULTIVO

## HOJAS DE CULTIVO Y PROCESO DEL CULTIVO

|        |                                                                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Parcela en regadío.....                                                                              | 3  |
| 1.1.   | Trigo.....                                                                                           | 3  |
| 1.2.   | Guisantes.....                                                                                       | 3  |
| 1.3.   | Cebada.....                                                                                          | 4  |
| 1.4.   | Colza.....                                                                                           | 4  |
| 2.     | Parcelas de secano.....                                                                              | 5  |
| 2.1.   | Trigo.....                                                                                           | 5  |
| 2.2.   | Guisantes.....                                                                                       | 5  |
| 2.3.   | Cebada.....                                                                                          | 6  |
| 2.4.   | Colza.....                                                                                           | 6  |
| 2.5.   | Barbecho.....                                                                                        | 7  |
| 2.6.   | Triticale.....                                                                                       | 7  |
| 3.     | Plagas y enfermedades más frecuentes.....                                                            | 8  |
| 3.1.   | Plagas.....                                                                                          | 8  |
| 3.1.1. | La nefasia ( <i>Cnephasia pumicana</i> Zeller).....                                                  | 8  |
| 3.1.2. | Garrapatillo o chinches de los cereales. ( <i>Aelia rostrata</i> , <i>Eurigaster austriacus</i> )... | 9  |
| 3.1.3. | Gorgojo del guisante ( <i>Bruchus pisorum</i> ).....                                                 | 11 |
| 3.1.4. | Pulgón de la col ( <i>brevicoryne brassicae</i> L.).....                                             | 11 |
| 3.2.   | Enfermedades.....                                                                                    | 12 |
| 3.2.1. | Roya amarilla ( <i>Puccinia striiformis</i> ).....                                                   | 12 |
| 3.2.2. | Septoria ( <i>Septoria tritici</i> y <i>Mycosphaerella graminícola</i> ).....                        | 13 |
| 3.3.   | Malas hierbas.....                                                                                   | 14 |
| 3.3.1. | Avena loca ( <i>Avena</i> Spp).....                                                                  | 14 |
| 3.3.2. | Vallico ( <i>Lolium rigidum</i> ).....                                                               | 15 |
| 3.3.3. | Jaramago amarillo ( <i>Sinapis arvensis</i> ).....                                                   | 16 |
| 3.3.4. | Amapola ( <i>Papaver rhoeas</i> L.).....                                                             | 17 |

## HOJAS DE CULTIVO Y PROCESO PRODUCTIVO

### 1. Parcela en regadío.

#### 1.1. Trigo.

El cultivo del trigo tendrá las siguientes labores.

| Labor                | Maquinaria empleada          | Época de realización | producto                | Dosis/ producción             |
|----------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre           | Roundup Power 54%       | 2 l/ha                        |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Octubre              | Semilla Isengrain       | 250 kg/ha                     |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Octubre              | Abono 15-15-15          | 730 kg/ha                     |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Marzo                | Mamut + Herold + Isotur | 0.15cc/ha + 0.4 l/ha + 3 l/ha |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril        | NAC 27%                 | 560 kg/ha                     |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / agosto       |                         | 8,700 kg/ha                   |

#### 1.2. Guisantes.

| Labor                  | Maquinaria empleada          | Época de realización | producto          | Dosis/ producción |
|------------------------|------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Aplicación herbicida   | Tractor + carro pulverizador | Febrero              | Roundup Power 54% | 2 l/ha            |
| Siembra                | Tractor + sembradora         | Febrero / Marzo      | Semilla forum     | 300 kg/ha         |
| Abonado sementera      | Tractor + abonadora          | Febrero / Marzo      | Abono 15-15-15    | 300 kg/ha         |
| Aplicación herbicida   | Tractor + carro pulverizador | Marzo                | Pearly            | 4 l/ha            |
| Abonado cobertera      | Tractor + abonadora          | Abril                | NAC 27%           | 0 kg/ha           |
| Aplicación insecticida | Tractor + carro pulverizador | Mayo                 | Deltametrin 10%   | 100 cc/ha         |
| Recogida del grano     | Cosechadora                  | Julio / Agosto       |                   | 5,300 kg/ha       |

### 1.3. Cebada.

| <b>Labor</b>         | <b>Maquinaria empleada</b>   | <b>Época de realización</b> | <b>producto</b>         | <b>Dosis/ producción</b>      |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre                  | Roundup Power 54%       | 2 l/ha                        |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Octubre / noviembre         | Semilla carat           | 230 kg/ha                     |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Octubre / noviembre         | Abono 15-15-15          | 700 kg/ha                     |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Febrero                     | Mamut + Herold + Isotur | 0.15cc/ha + 0.4 l/ha + 3 l/ha |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril               | NAC 27%                 | 500 kg/ha                     |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / Agosto              |                         | 7,300 kg/ha                   |

### 1.4. Colza.

| <b>Labor</b>         | <b>Maquinaria empleada</b>   | <b>Época de realización</b> | <b>producto</b>   | <b>Dosis/ producción</b> |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre                  | Roundup Power 54% | 2 l/ha                   |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Septiembre                  | Semilla hydromel  | 5 kg/ha                  |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Septiembre                  | Abono 15-15-15    | 450kg/ha                 |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre / octubre        | Focus ultra       | 2.5 l/ha                 |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril               | NAC 27%           | 350 kg/ha                |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / agosto              |                   | 3,400 kg/ha              |

## 2. Parcelas de secano.

### 2.1. Trigo.

| Labor                | Maquinaria empleada          | Época de realización | producto                | Dosis/ producción             |
|----------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre           | Roundup Power 54%       | 2 l/ha                        |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Octubre              | Semilla Isengrain       | 220 kg/ha                     |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Octubre              | Abono 15-15-15          | 430 kg/ha                     |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Marzo                | Mamut + Herold + Isotur | 0.15cc/ha + 0.4 l/ha + 3 l/ha |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril        | NAC 27%                 | 350 kg/ha                     |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / agosto       |                         | 5,000 kg/ha                   |

### 2.2. Guisantes.

| Labor                  | Maquinaria empleada          | Época de realización | producto          | Dosis/ producción |
|------------------------|------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Aplicación herbicida   | Tractor + carro pulverizador | Febrero              | Roundup Power 54% | 2 l/ha            |
| Siembra                | Tractor + sembradora         | Febrero / Marzo      | Semilla forum     | 240 kg/ha         |
| Abonado sementera      | Tractor + abonadora          | Febrero / Marzo      | Abono 15-15-15    | 140 kg/ha         |
| Aplicación herbicida   | Tractor + carro pulverizador | Marzo                | Pearly            | 4 l/ha            |
| Abonado cobertera      | Tractor + abonadora          | Abril                | NAC 27%           | 0 kg/ha           |
| Aplicación insecticida | Tractor + carro pulverizador | Mayo                 | Deltametrin 10%   | 100 cc/ha         |
| Recogida del grano     | Cosechadora                  | Julio / Agosto       |                   | 2,000 kg/ha       |

### 2.3. Cebada.

| <b>Labor</b>         | <b>Maquinaria empleada</b>   | <b>Época de realización</b> | <b>producto</b>         | <b>Dosis/ producción</b>      |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre                  | Roundup Power 54%       | 2 l/ha                        |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Octubre / noviembre         | Semilla carat           | 200 kg/ha                     |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Octubre / noviembre         | Abono 15-15-15          | 410 kg/ha                     |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Febrero                     | Mamut + Herold + Isotur | 0.15cc/ha + 0.4 l/ha + 3 l/ha |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril               | NAC 27%                 | 310 kg/ha                     |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / Agosto              |                         | 4,500 kg/ha                   |

### 2.4. Colza.

| <b>Labor</b>         | <b>Maquinaria empleada</b>   | <b>Época de realización</b> | <b>producto</b>   | <b>Dosis/ producción</b> |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre                  | Roundup Power 54% | 2 l/ha                   |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Septiembre                  | Semilla hydromel  | 4 kg/ha                  |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Septiembre                  | Abono 15-15-15    | 250 kg/ha                |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre / octubre        | Focus ultra       | 2.5 l/ha                 |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril               | NAC 27%           | 170 kg/ha                |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / agosto              |                   | 1,700 kg/ha              |

### 2.5. Barbecho.

| <b>Barbecho tradicional</b> |                              |                             |                   |                          |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| <b>Labor</b>                | <b>Maquinaria empleada</b>   | <b>Época de realización</b> | <b>producto</b>   | <b>Dosis/ producción</b> |
| Alzado                      | Tractor con vertedera        | Abril / mayo                |                   |                          |
| Pase de cultivador          | Tractor con cultivador       | Junio / julio               |                   |                          |
| Pase de cultivador          | Tractor con cultivador       | Septiembre                  |                   |                          |
| <b>Cubierta vegetal</b>     |                              |                             |                   |                          |
| Aplicación herbicida        | Tractor + carro pulverizador | Abril / mayo                | Roundup Power 54% | 2 l/ha                   |
| Aplicación herbicida        | Tractor + carro pulverizador | Junio / julio               | Roundup Power 54% | 2 l/ha                   |
| Aplicación herbicida        | Tractor + carro pulverizador | Septiembre                  | Roundup Power 54% | 2 l/ha                   |

### 2.6. Triticale.

| <b>Labor</b>         | <b>Maquinaria empleada</b>   | <b>Época de realización</b> | <b>producto</b>             | <b>Dosis/ producción</b> |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Septiembre                  | Roundup Power 54%           | 2 l/ha                   |
| Siembra              | Tractor + sembradora         | Octubre                     | Semilla Verato              | 230 kg/ha                |
| Abonado sementera    | Tractor + abonadora          | Octubre                     | Abono 15-15-15              | 400 kg/ha                |
| Aplicación herbicida | Tractor + carro pulverizador | Marzo                       | Axial Pro + Grandstar super | 0.75 l/ha + 0.4 g/ha     |
| Abonado cobertera    | Tractor + abonadora          | Marzo / abril               | NAC 27%                     | 300 kg/ha                |
| Recogida del grano   | Cosechadora                  | Julio / agosto              |                             | 4,000 kg/ha              |

### 3. Plagas y enfermedades más frecuentes.

#### 3.1. Plagas.

##### 3.1.1. La nefasia (*Cnephasia pumicana* Zeller).



**Figura 1:** *Cnephasia pumicana* zeller.

**Fuente:** [www.norfolkmoths.co.uk](http://www.norfolkmoths.co.uk).

Conocido como gusano de la espiga, es un lepidóptero que en los últimos años se ha expandido sobre todo en la Cuenca del Duero en el cultivo de cereal.

El adulto es una mariposa que alcanza dos centímetros de envergadura y casi un centímetro de longitud, son grisáceas con manchas claras. Ambos sexos son similares en color y sus hábitos son nocturnos.

Los huevos son ovoidales de un color naranja. Los huevos eclosionan a los 15 días.

Las larvas pasan por seis estados, su tamaño varía de uno a trece milímetros.

El ciclo biológico es el siguiente:

- Los adultos salen antes de la recolección de la crisálida y viven aproximadamente una semana. La puesta la realizan en la corteza de los árboles.
- En la primavera siguiente las larvas salen y por el viento se instalan en el cultivo cerealista.
- Los dos primeros estados son minadores de las hojas. En los siguientes estados larvarios, se introducen en la espiga en floración, de la cual se alimentan.
- Cuando está en el sexto estadio se prepara para la crisalidación en la hoja bandera.
- Aproximadamente a los catorce días se produce la metamorfosis y el ciclo comienza de nuevo.

Los síntomas y daños son los siguientes:

- Rayas blancas en hojas, su daño es relativamente pequeño, pero sirve para reconocer la plaga.

- Malformaciones en la espiga, produce una malformación de la espiga al producir curvaturas en el cuello y raquis de la espiga.
- Espigas mal nutridas: al seccionar la espiga, dificulta la llegada de savia, disminuyendo la producción de la espiga.
- Espigas incompletas: al alimentarse de las espigas en ciertos estadios larvarios, en la recolección, la producción se ve altamente dañada.
- Espigas blancas: las larvas cortan la caña de la espiga.

Tratamiento:

Las poblaciones, están relacionadas directamente con las condiciones climáticas, sobre todo con bajas temperaturas, el viento o las precipitaciones.

Para iniciar el tratamiento, el cultivo deberá tener más de 40 larvas por metro cuadrado. Se recomiendan tratamientos químicos con Fenitrothion 60% ULV a dosis de 1l/ha.

Si se retrasa el tratamiento, puede no ser eficaz ya que la larva se ha introducido en el zurrón.

Una forma de controlar dicha plaga es con trampas sexuales colocadas en los meses de junio, julio en los lugares donde se refugian.

Otra práctica es la lucha cultural, se basaría en la rotación de cultivos, ya que solo ataca a los cereales. Utilizar variedades más tardías, o eliminar las malas hierbas ayudan a controlar dicha plaga.

### 3.1.2. Garrapatillo o chinches de los cereales. (*Aelia rostrata*, *Eurigaster austriacus*).



**Figura 2:** *Aelia rostrata*, *eurigaster austriacus*.

**Fuente:** [www.agrologica.es](http://www.agrologica.es).

Los chinches de los cereales son insectos que producen elevados daños.

El adulto mide doce milímetros de longitud, es de color marrón, con la cabeza triangular. Machos y hembras son similares.

El huevo es de color pajizo, se disponen en grupos de doce, formando dos filas paralelas.

La larva pasa por cinco estados larvarios, la forma y colores son parecidos a los del adulto aunque de menor tamaño.

La biología es la siguiente:

- Son insectos migratorios, pasan el invierno en letargo en zonas de alta montaña.
- Se concentran en grupos muy numerosos.
- La hembra puede llegar a poner 400 huevos, a continuación mueren los adultos. En menos de una semana aparecen las larvas y en un mes ya son adultos.
- Cuando alcanzan el estado de adulto, suele coincidir con la época de recolección, se trasladan a los lugares de hibernación.

Los daños que ocasionan son:

- Los adultos, pican el cuello de la espiga, secándose.
- Las larvas y los nuevos adultos atacan a la formación del grano dejándolo mermado, añaden sustancias químicas que crean un mal olor y sabor en el grano alterando la calidad de las harinas y piensos.

Los métodos de lucha son los siguientes:

- El tratamiento contra los adultos invernantes, es el método más efectivo, se realiza si se observa de 4 a 6 garrapatillos por metro cuadrado. Los tratamientos se suspenderán cuando se vean puestas ya que el tratamiento es ineficaz contra los huevos.
- El tratamiento contra las larvas se realizará en los sitios donde se encuentran concentradas. Con este tratamiento se evitan los daños en los granos.
- El tratamiento contra adultos del año es recomendable cuando no se hayan efectuado los tratamientos anteriores. Se aplica después de la recolección.

Los principales enemigos naturales son, el hongo *Beauveria* sp, la mosca *Gymnosoma* sp y algunos ácaros. Los enemigos con mayor importancia son distintas especies de microhimenópteros que parasitan los huevos y pueden destruir hasta un 80%.

### 3.1.3. Gorgojo del guisante (*Bruchus pisorum*).



**Figura 3:** *Bruchus pisorum*.

**Fuente:** [solaguatierra.blogspot.com](http://solaguatierra.blogspot.com).

Este coleóptero de pequeño tamaño se caracteriza por tener un pequeño tamaño. Su cuerpo es grueso y convexo de color oscuro.

El principal daño que hace al guisante es que las larvas se crían dentro de la semilla de leguminosa comiéndose la harina.

### 3.1.4. Pulgón de la col (*brevicoryne brassicae* L.)



**Figura 4:** *Brevicoryne brassicae* L.

**Fuente:** [www.agroatlas.ru](http://www.agroatlas.ru).

Su aspecto es el característico de los pulgones. Tiene un color verdoso-azulado, suele estar en colonias. Suele producir grandes daños en primaveras muy calurosas.

Ataca a la parte floral o brote terminal de la planta, provocando deformaciones y mermando la producción.

Al ser una especie muy prolífica, hay que tener mucho cuidado en condiciones climáticas favorables para su reproducción, ya que en pocos días su número aumenta considerablemente.

### 3.2. Enfermedades.

#### 3.2.1. Roya amarilla (*Puccinia striiformis*).



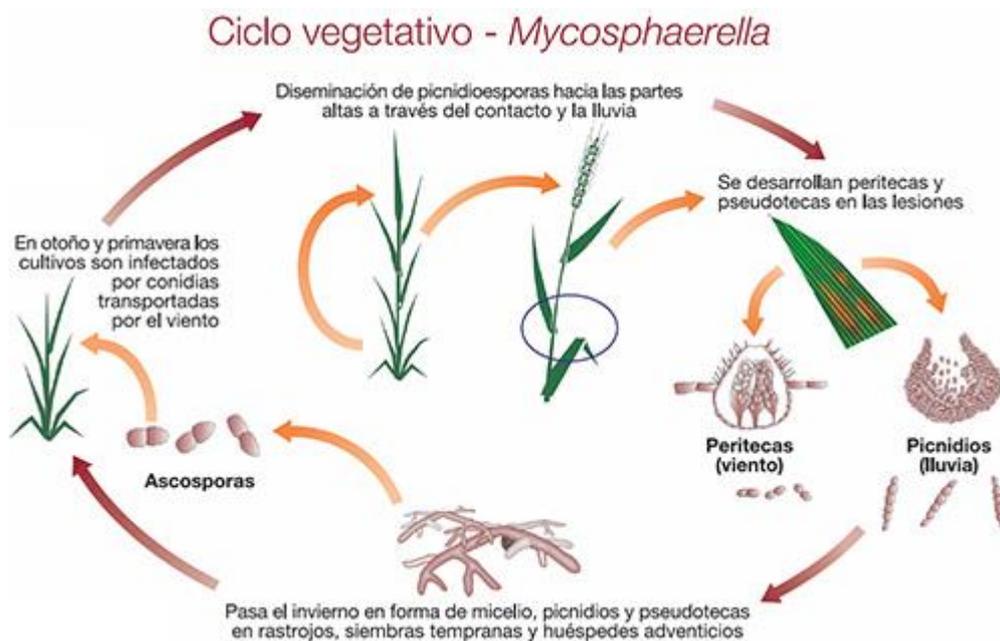
**Figura 5:** Ciclo roya amarilla.

**Fuente:** [www3.syngenta.com](http://www3.syngenta.com).

La principal característica de esta enfermedad es la aparición de pústulas pulverulentas de color anaranjado.

Los daños que ocasiona son, una clorosis de la hoja, que ocasiona necrosis. Esto afecta a la fotosíntesis, produce descensos del rendimiento productivo de la planta de hasta un 50%.

### 3.2.2. Septoria (*Septoria tritici* y *Mycosphaerella graminicola*).



**Figura 6:** Ciclo vegetativo de la septoria.

**Fuente:** [www3.syngenta.com](http://www3.syngenta.com)

Esta enfermedad se identifica por la aparición de manchas negras en la superficie de las hojas.

El avance de la enfermedad se produce desde las hojas inferiores hasta la parte alta de la planta.

Los daños que produce son, la destrucción del tejido verde, afectando a la producción de la planta, puede disminuir la cosecha hasta un 60%. Si se controla a tiempo, protegiendo la hoja bandera, se minimizan los daños.

### 3.3. Malas hierbas.

#### 3.3.1. Avena loca (*Avena Spp*).



**Figura 7:** avena loca.

**Fuente:** Propia.

La avena loca es una mala hierba muy abundante en los cultivos cerealistas de toda la zona mediterránea.

Los daños que produce son, una gran competitividad con el cultivo, pudiendo causar grandes pérdidas económicas. Sin un buen control, las poblaciones pueden duplicarse anualmente.

La aplicación de adecuadas medidas de control puede llevar a la eliminación de dicha especie en cuatro o cinco años.

### 3.3.2. Vallico (*Lolium rigidum*).



**Figura 8:** Vallico.

**Fuente:** Propia.

Es una mala hierba extendida en las explotaciones agrícolas de la zona mediterránea. Tiene un limbo alargado. La lígula es muy corta y membranosa. Tiene una altura de 70cm.

El tallo es liso, presenta aurículas. Las hojas son verde oscuras y con el haz acanalado.

La inflorescencia es en espiga.

Produce altas pérdidas de rendimiento, de hasta 80%. Destaca su gran capacidad de ahijado y su rusticidad.

### 3.3.3. Jaramago amarillo (*Sinapis arvensis*).



**Figura 9:** Jaramago amarillo.

**Fuente:** Propia.

Es dicotiledónea, planta anual perteneciente a la familia de las crucíferas. Flores amarillas. Sus hojas son alternas y pelosas.

Los daños que causa son altos debido a su gran tamaño y altura, ahogando el cultivo establecido.

### 3.3.4. Amapola (*Papaver rhoeas* L.).



**Figura 10:** Amapola.

**Fuente:** Propia.

Es una planta dicotiledónea, anual. Sus hojas son simples, elípticas y ovales con borde completo. Puede llegar a tener 60cm de longitud. Tiene un tallo erizado con largos pelos.

Las hojas inferiores están dispuestas en roseta, las siguientes divididas.

La flor es roja, grande y solitaria. El fruto es en capsula.

Como particularidad, podemos decir que los pétalos de las hojas se usan para hacer infusiones de tipo calmante. Produce serios daños sobre todo en el Norte peninsular.

## **ANEJO 7: Maquinaria agrícola y dimensionado**

# ÍNDICE ANEJO 7. MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DIMENSIONADO

## MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DIMENSIONADO

|        |                                                           |   |
|--------|-----------------------------------------------------------|---|
| 1.     | Introducción.....                                         | 3 |
| 2.     | Medios de producción.....                                 | 3 |
| 2.1.   | Tierra.....                                               | 3 |
| 2.2.   | Edificios e instalaciones.....                            | 3 |
| 2.3.   | Maquinaria agrícola.....                                  | 4 |
| 2.4.   | Mano de obra.....                                         | 4 |
| 3.     | Implementación del proceso productivo (Dimensionado)..... | 4 |
| 3.1.   | Necesidades de almacenamiento.....                        | 5 |
| 3.1.1. | Parcelas de secano.....                                   | 5 |
| 3.1.2. | Parcela de regadío.....                                   | 7 |
| 3.1.3. | Superficie maquinaria agrícola.....                       | 8 |
| 3.1.4. | Dimensionado total.....                                   | 9 |

## MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DIMENSIONADO

### 1. Introducción.

En este anejo veremos la estructura y dimensionado de la explotación. En ella veremos la maquinaria de la que consta la explotación así como sus instalaciones.

### 2. Medios de producción.

#### 2.1. Tierra.

El régimen de tenencia de la tierra es: en propiedad 450ha y 260ha en arrendamiento, por las cuales se paga 100€/ha.

El término está concentrado, la explotación cuenta con 710,00ha en parcelas de diferentes superficies, variando de 1ha hasta de 15ha.

#### 2.2. Edificios e instalaciones.

La explotación cuenta con cuatro almacenes: dos de 360m<sup>2</sup>, uno de 280m<sup>2</sup> y un último de 250m<sup>2</sup>. Actualmente los almacenes de 360m<sup>2</sup> y el de 250m<sup>2</sup> se utilizan principalmente para guardar la cosecha de cada año. El almacén de 280m<sup>2</sup> se utiliza como taller y como almacén de la semilla que se utilizará para la sementera del año siguiente. En el almacén de 250m<sup>2</sup> se encuentra el armario para guardar los productos fitosanitarios cumpliendo con la normativa vigente.



Se pretende construir un almacén agrícola de 489,40m<sup>2</sup> que se utilizará para almacenar los productos de la cosecha que no pudiesen ser guardados en los otros almacenes como para guardar la maquinaria que actualmente está a la intemperie.

### **2.3. Maquinaria agrícola.**

La explotación cuenta con la siguiente maquinaria agrícola:

- Tractor con pala de 165cv, modelo John Deere 7600.
- Tractor de 180cv, modelo John Deere 7810.
- Tractor de 200cv, modelo John Deere 7820.
- Tractor de 280cv, modelo John Deere 7280R.
- Remolque tándem marca Santamaría de 16000kg.
- Remolque tándem marca Santamaría de 18500kg.
- Arado de siete vertederas reversible marca Castellón.
- Chisel de 4,20m
- Conjunto (cultivador + rodillo) marca Bagües de 6,00m.
- Cultivador de 4,5m marca Vomer.
- Máquina de herbicida marca Hardi 2000L y 18m de trabajo.
- Abonadora de discos marca Amazone 3000kg y 18m de labor.
- Rodillo marca Llorente 7m de labor.
- Sembradora de siembra directa, marca Khun de 5,6m de labor.
- Sembradora de botas, marca Solá de 3,5m de labor.
- Cosechadora de 5,5m, marca Class Lexion 420.

### **2.4. Mano de obra**

La explotación, es familiar, cuenta con la mano de obra de los dos agricultores titulares de la explotación y cuenta con la ayuda de dos hijos de ambos en épocas de mayor trabajo.

## **3. Implementación del proceso productivo (Dimensionado).**

Actividad: La explotación agrícola es de secano, con una superficie de 710,00 ha. Los principales cultivos de esta explotación son trigo, triticale, cebada, guisantes y colza.

Como plan de mejora, se estudia la construcción de una nave agrícola destinada a almacén de materias primas, así como para guardar la maquinaria de la explotación. Según estipula el Decreto 259/2012, de 28 de diciembre. Para concederse dichas ayudas, la explotación realiza una mejora en 9.8658 ha transformándolas a regadío. Introduciendo el cultivo de guisante grano en la explotación.

La nave tendrá las dimensiones de 17,70m de ancho y 27,65m de largo, = 489,40m<sup>2</sup> exteriores. La altura de edificación es de 6,65m. al alero.

### 3.1. Necesidades de almacenamiento.

#### 3.1.1. Parcelas de secano.

##### Materias Primas.

| SEMILLAS     | DOSIS kg/ha | HECTÁREAS | KILOS POR CULTIVO |
|--------------|-------------|-----------|-------------------|
| Trigo        | 220         | 270       | 59,400            |
| Triticale    | 230         | 60.14     | 13,832.2          |
| Cebada       | 200         | 170       | 34,000            |
| Guisantes    | 240         | 60        | 14,400            |
| Colza        | 4           | 30        | 120               |
| <b>Total</b> |             |           | <b>121,752.2</b>  |

##### Superficie utilizada para la simiente.

| CULTIVO      | PRODUCCIÓN KG    | PESO ESPECÍFICO      | VOLUMEN                     | ALTURA MEDIA | SUPERFICIE                 |
|--------------|------------------|----------------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|
| Trigo        | 59,400           | 750kg/m <sup>3</sup> | 79.2 m <sup>3</sup>         | 4 m          | 19.8 m <sup>2</sup>        |
| Triticale    | 13,832.2         | 710kg/m <sup>3</sup> | 19.48 m <sup>3</sup>        | 4 m          | 4.88 m <sup>2</sup>        |
| Cebada       | 34,000           | 650kg/m <sup>3</sup> | 52.31 m <sup>3</sup>        | 4 m          | 13.08 m <sup>2</sup>       |
| Guisantes    | 14,000           | 800kg/m <sup>3</sup> | 17.5 m <sup>3</sup>         | 2,5m         | 7 m <sup>2</sup>           |
| <b>Total</b> | <b>121,752.2</b> |                      | <b>168.49 m<sup>3</sup></b> |              | <b>44.76 m<sup>2</sup></b> |

La colza se compra la simiente nueva cada año, por lo que no se necesita espacio para guardarla. Antes de comenzar la campaña, el distribuidor pertinente nos la llevara a la nave dejándola en un pallet.

| ABONOS       | TIPO        | DOSIS | HECTÁREAS | KILOS POR CULTIVO |
|--------------|-------------|-------|-----------|-------------------|
| Trigo        | 15N-15P-15N | 430   | 270       | 116,100           |
|              | NAC 27%     | 350   | 270       | 94,500            |
| Triticale    | 15N-15P-15N | 400   | 60.14     | 24,056            |
|              | NAC 27%     | 300   | 60.14     | 18,042            |
| Cebada       | 15N-15P-15N | 410   | 170       | 69,700            |
|              | NAC 27%     | 310   | 170       | 52,700            |
| Guisantes    | 15N-15P-15N | 140   | 60        | 8,400             |
| Colza        | 15N-15P-15N | 250   | 30        | 7,500             |
|              | NAC 27%     | 170   | 30        | 5,100             |
| <b>Total</b> |             |       |           | <b>396,098</b>    |

| FITOSANITARIOS | TIPO           | DOSIS       | HECTÁREAS | LITROS/KG |
|----------------|----------------|-------------|-----------|-----------|
| Trigo          | Roundup Power  | 2 l/ha      | 270       | 540 l     |
|                | Mamut          | 0.150 cc/ha |           | 40.5 cc   |
|                | Herold         | 0.4 l/ha    |           | 108 l     |
|                | Isotur         | 3 l/ha      |           | 810 l     |
| Triticale      | Roundup Power  | 2 l/ha      | 60.14     | 120.28 l  |
|                | Axial Pro      | 0.75 l/ha   |           | 45.11 l   |
|                | Granstar Super | 0.40 g/ha   |           | 24.06 g   |
| Cebada         | Roundup Power  | 2 l/ha      | 170       | 340 l     |
|                | Mamut          | 0.150 cc/ha |           | 25.5 cc   |
|                | Herold         | 0.4 l/ha    |           | 68 l      |
|                | Isotur         | 3 l/ha      |           | 510 l     |
| Guisantes      | Roundup Power  | 2 l/ha      | 60        | 120 l     |
|                | Pearly         | 4 l/ha      |           | 240 l     |
| Colza          | Roundup Power  | 2 l/ha      | 30        | 60 l      |
|                | Focus          | 2.5 l/ha    |           | 75 l      |

### Cosecha.

| CULTIVO      | RENDIMIENTO | HECTÁREAS | PRODUCCIÓN KG    |
|--------------|-------------|-----------|------------------|
| Trigo        | 5.000       | 270       | 1,350,000        |
| Triticale    | 4.000       | 60.14     | 240,560          |
| Cebada       | 4.500       | 170       | 765,000          |
| Guisantes    | 2.000       | 60        | 120,000          |
| Colza        | 1.700       | 30        | 51,000           |
| <b>TOTAL</b> |             |           | <b>2,526,560</b> |

### Superficie utilizada para la cosecha.

| CULTIVO      | PRODUCCIÓN KG    | PESO ESPECÍFICO      | VOLUMEN                       | ALTURA MEDIA | SUPERFICIE                  |
|--------------|------------------|----------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Trigo        | 1,350,000        | 750kg/m <sup>3</sup> | 1,800 m <sup>3</sup>          | 6.00m        | 300 m <sup>2</sup>          |
| Triticale    | 240,560          | 710kg/m <sup>3</sup> | 338.82 m <sup>3</sup>         | 5.50m        | 61.61 m <sup>2</sup>        |
| Cebada       | 765,000          | 650kg/m <sup>3</sup> | 1,176.93 m <sup>3</sup>       | 6.00m        | 196.16 m <sup>2</sup>       |
| Guisantes    | 120,000          | 800kg/m <sup>3</sup> | 150.00 m <sup>3</sup>         | 2.50m        | 60 m <sup>2</sup>           |
| Colza        | 51,000           | 669kg/m <sup>3</sup> | 76.24 m <sup>3</sup>          | 2.50m        | 30.50 m <sup>2</sup>        |
| <b>Total</b> | <b>2,526,560</b> |                      | <b>3,541.99 m<sup>3</sup></b> |              | <b>648.27 m<sup>2</sup></b> |

### 3.1.2. Parcela de regadío.

#### Materias Primas.

| SEMILLAS     | DOSIS kg/ha | HECTÁREAS | KILOS POR CULTIVO |
|--------------|-------------|-----------|-------------------|
| Trigo        | 250         | 9.86      | 2,465.00          |
| Cebada       | 230         | 9.86      | 2,267.80          |
| Guisantes    | 300         | 9.86      | 2,9580            |
| Colza        | 5           | 9.86      | 49.30             |
| <b>Total</b> |             |           | <b>7,740.10</b>   |

Estas cantidades de semilla al ser la parcela en regadío y se van a obtener mejores producciones, utilizaremos simiente R1. Con la producción de esta parcela, se conseguirá semilla R2, que será utilizada en las parcelas de secano.

| ABONOS       | TIPO        | DOSIS | HECTÁREAS | KILOS POR CULTIVO |
|--------------|-------------|-------|-----------|-------------------|
| Trigo        | 15N-15P-15N | 730   | 9.86      | 7,197.80          |
|              | NAC 27%     | 560   | 9.86      | 5,521.0           |
| Cebada       | 15N-15P-15N | 700   | 9.86      | 6,902.00          |
|              | NAC 27%     | 500   | 9.86      | 4,930.00          |
| Guisantes    | 15N-15P-15N | 300   | 9.86      | 2,958.00          |
| Colza        | 15N-15P-15N | 450   | 9.86      | 4,437.00          |
|              | NAC 27%     | 350   | 9.86      | 3,451.00          |
| <b>Total</b> |             |       |           |                   |

| FITOSANITARIOS | TIPO          | DOSIS       | HECTÁREAS | LITROS/KG |
|----------------|---------------|-------------|-----------|-----------|
| Trigo          | Roundup Power | 2 l/ha      | 9.86      | 19.72 l   |
|                | Mamut         | 0.150 cc/ha |           | 1.48 l    |
|                | Herold        | 0.4 l/ha    |           | 3.95 l    |
|                | Isotur        | 3 l/ha      |           | 29.58 l   |
| Cebada         | Roundup Power | 2 l/ha      | 9.86      | 19.72 l   |
|                | Mamut         | 0.150 cc/ha |           | 1.48 cc   |
|                | Herold        | 0.4 l/ha    |           | 3.95 l    |
|                | Isotur        | 3 l/ha      |           | 29.58 l   |
| Guisantes      | Roundup Power | 2 l/ha      | 9.86      | 19.72 l   |
|                | Pearly        | 4 l/ha      |           | 39.44 l   |
|                | Deltametrín   | 100 cc/ha   |           | 986 cc    |
| Colza          | Roundup Power | 2 l/ha      | 9.86      | 19.72 l   |
|                | Focus         | 2.5 l/ha    |           | 24.65 l   |

**Cosecha.**

| CULTIVO      | RENDIMIENTO | HECTÁREAS | PRODUCCIÓN KG     |
|--------------|-------------|-----------|-------------------|
| Trigo        | 8,700       | 9.86      | 85,782            |
| Cebada       | 7,300       | 9.86      | 71,978            |
| Guisantes    | 5,300       | 9.86      | 52,258            |
| Colza        | 3,400       | 9.86      | 33,524            |
| <b>TOTAL</b> |             |           | <b>243,542 kg</b> |

**Superficie utilizada para la cosecha.**

| CULTIVO      | PRODUCCIÓN KG     | PESO ESPECÍFICO      | VOLUMEN                      | ALTURA MEDIA | SUPERFICIE                |
|--------------|-------------------|----------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| Trigo        | 85,782            | 750kg/m <sup>3</sup> | 114.376 m <sup>3</sup>       | 6,m          | 19.06 m <sup>2</sup>      |
| Cebada       | 71,978            | 650kg/m <sup>3</sup> | 110.74 m <sup>3</sup>        | 6m           | 18.46 m <sup>2</sup>      |
| Guisantes    | 52,258            | 800kg/m <sup>3</sup> | 65.32 m <sup>3</sup>         | 2,5m         | 26.13 m <sup>2</sup>      |
| Colza        | 33,524            | 669kg/m <sup>3</sup> | 50.11 m <sup>3</sup>         | 2,5m         | 20.05 m <sup>2</sup>      |
| <b>Total</b> | <b>243,542 kg</b> |                      | <b>340.546 m<sup>3</sup></b> |              | <b>83.7 m<sup>2</sup></b> |

**3.1.3. Superficie maquinaria agrícola.**

| MAQUINARIA                       | METROS CUADRADOS (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Tractor de 165 CV.               | 23 m <sup>2</sup>                  |
| Tractor de 180 CV.               | 25 m <sup>2</sup>                  |
| Tractor de 200 CV.               | 27 m <sup>2</sup>                  |
| Tractor de 280 CV.               | 30 m <sup>2</sup>                  |
| Remolque tándem de 16.000 kg.    | 19 m <sup>2</sup>                  |
| Remolque tándem de 18500 kg.     | 21 m <sup>2</sup>                  |
| Arado de vertedera.              | 17 m <sup>2</sup>                  |
| Chisel.                          | 15 m <sup>2</sup>                  |
| Conjunto.                        | 30 m <sup>2</sup>                  |
| Cultivador.                      | 16 m <sup>2</sup>                  |
| Máquina de herbicida.            | 15 m <sup>2</sup>                  |
| Abonadora de discos.             | 5 m <sup>2</sup>                   |
| Rodillo.                         | 13 m <sup>2</sup>                  |
| Sembradora de siembra directa.   | 30 m <sup>2</sup>                  |
| Sembradora de botas.             | 10 m <sup>2</sup>                  |
| Cosechadora + cabezal de cereal. | 40 m <sup>2</sup>                  |
| Depósito de combustible.         | 7 m <sup>2</sup>                   |
| Zona de reparaciones.            | 35 m <sup>2</sup>                  |
| <b>Total</b>                     | <b>378 m<sup>2</sup></b>           |

### **3.1.4. Dimensionado total.**

La superficie total necesitada para guardar las materias primas, la maquinaria agrícola y la cosecha es la siguiente.

- Materias primas:
  - 44.76 m<sup>2</sup>.
- Cosecha:
  - $648.27 + 83.7 = 731.97$  m<sup>2</sup>.
- Maquinaria agrícola:
  - 378 m<sup>2</sup>.

La superficie total que necesitamos para guardar las materias primas, la cosecha y la maquinaria agrícola es: 1,154.73 m<sup>2</sup>

## **Anejo 8: Estudio geotécnico**

## INDICE ANEJO 8. ESTUDIO GEOTÉCNICO

### ESTUDIO GEOTÉCNICO

|          |                                                |   |
|----------|------------------------------------------------|---|
| 1.       | Características físico-geográficas.....        | 3 |
| 1.1.     | Características de la parcela.....             | 3 |
| 1.1.1.   | Situación geografía.....                       | 3 |
| 1.1.2.   | Forma y dimensiones.....                       | 3 |
| 1.1.3.   | Superficie del terreno.....                    | 3 |
| 1.1.3.1. | Identificación.....                            | 3 |
| 1.1.3.2. | Superficie.....                                | 3 |
| 1.1.3.3. | Características de la superficie.....          | 3 |
| 1.1.4.   | Clase de suelo.....                            | 3 |
| 1.1.5.   | Usos.....                                      | 3 |
| 1.2.     | Climatología y meteorología.....               | 4 |
| 1.2.1.   | Temperaturas.....                              | 4 |
| 1.2.2.   | Precipitaciones.....                           | 4 |
| 2.       | Geología.....                                  | 5 |
| 2.1.     | Mapa geológico.....                            | 5 |
| 3.       | Formaciones superficiales y sustrato.....      | 7 |
| 4.       | Características geomorfológicas.....           | 7 |
| 5.       | Características hidrológicas.....              | 7 |
| 6.       | Características geotécnicas.....               | 8 |
| 7.       | Interpretación geotécnica de los terrenos..... | 8 |
| 7.1.     | Mapa geotécnico general.....                   | 8 |
| 8.       | Programa de supervisión.....                   | 9 |

## **ESTUDIO GEOTÉCNICO**

### **1. Características físico-geográficas.**

#### **1.1. Características de la parcela.**

##### **1.1.1. Situación geografía.**

La parcela donde se va a llevar a cabo la obra está localizada en el término municipal de Fuentes de Magaña perteneciente a la Provincia de (Soria).

Su demarcación está definida por las coordenadas UTM del centro de la parcela.

X: 568.748,96 m

Y: 4.643.500,60 m

##### **1.1.2. Forma y dimensiones.**

La parcela según los planos obtenidos, es rectangular.

##### **1.1.3. Superficie del terreno.**

###### **1.1.3.1. Identificación.**

La parcela se encuentra en el polígono 1 y con número de parcela 352, perteneciente a la provincia nº 42 y municipio nº 146.

###### **1.1.3.2. Superficie.**

La parcela tiene una superficie de 13.156 m<sup>2</sup>.

###### **1.1.3.3. Características de la superficie.**

La parcela tiene una pequeña pendiente de 4,8%. Pero en la zona donde se va a realizar la nave es completamente llana.

##### **1.1.4. Clase de suelo.**

La consideración del suelo por las autoridades pertinentes es de Rústico.

##### **1.1.5. Usos.**

El uso de esta parcela es totalmente agrícola.



## 1.2. Climatología y meteorología.

### 1.2.1. Temperaturas.

Los datos de temperaturas para la zona donde se ubicará la construcción son:

|                                                 |             |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Temperatura Media Anual.....                    | 11,29°C     |
| Temperatura media de las mínimas de Enero.....  | 2 - 4°C     |
| Temperatura media de las máximas de Agosto..... | 18 – 20,4°C |
| Periodo libre de heladas.....                   | 148 días    |

### 1.2.2. Precipitaciones.

El valor medio anual de las precipitaciones está en torno a los 550mm repartidos en 114 días aproximadamente.

El número de días de nieve es máximo en los meses de Diciembre, Enero y Febrero, con 3, 6 y 5 días respectivamente. La humedad relativa media oscila entre el 55 y el 80%.

## 2. Geología.

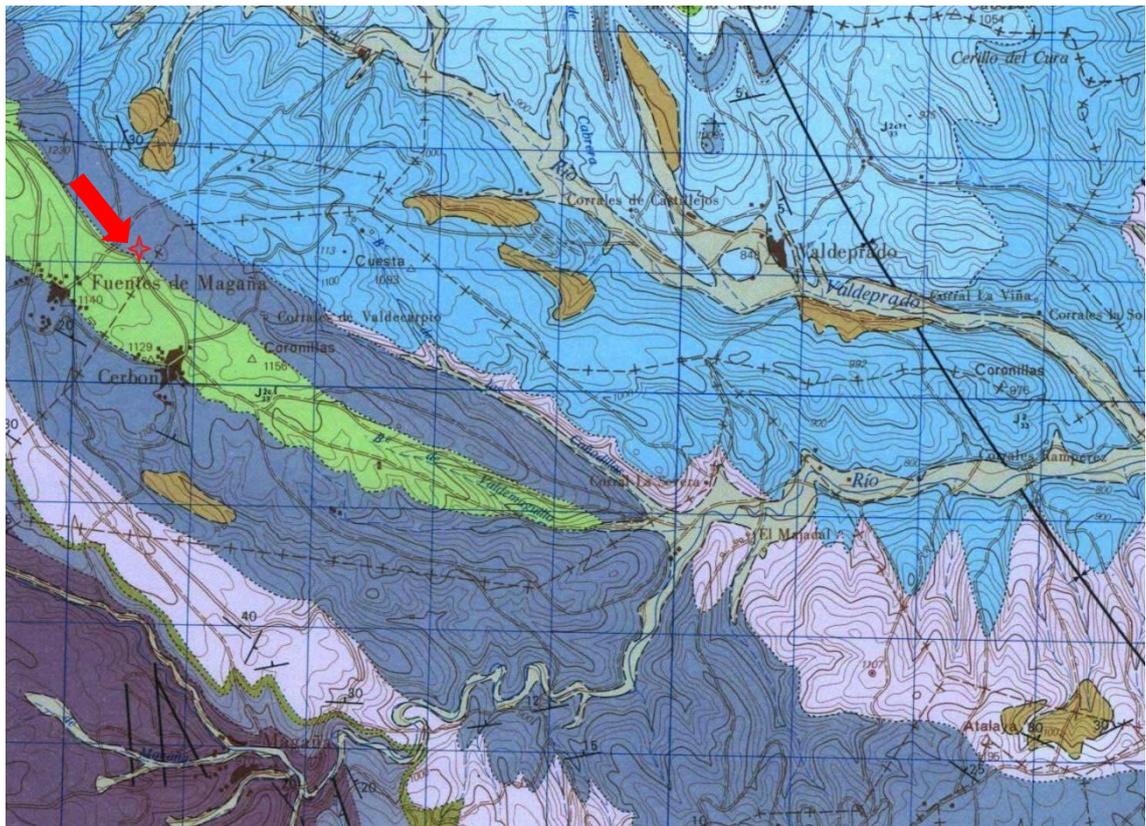
El terreno está constituido por calizas del Cretácico inferior y depósitos aluviales del cuaternario. Tiene suelos desde pardos hasta pardo-calizos.

En cuanto a la morfología del terreno, podemos decir que se trata de una zona de morfología variable si bien predominan las áreas casi llanas intercaladas con zonas de moderada pendiente.

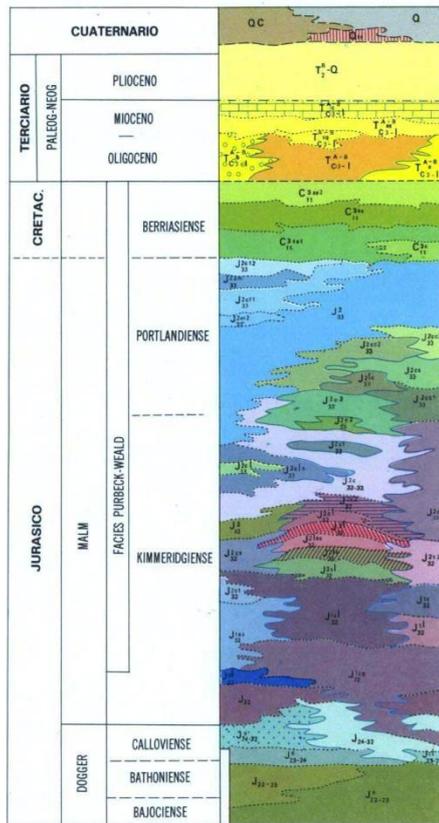
Los terrenos son permeables aunque hay zonas algo más impermeables pero en la zona donde se va a realizar la construcción es totalmente permeable por lo que el problema de acumulación de agua no va a ser un problema.

En cuanto a las características mecánicas de la zona, podemos decir que se trata de terrenos con capacidad de carga alta, debido a que la roca madre está relativamente cerca de la superficie pudiendo asentar la construcción sobre ella dándole una mayor resistencia a esta.

### 2.1. Mapa geológico.

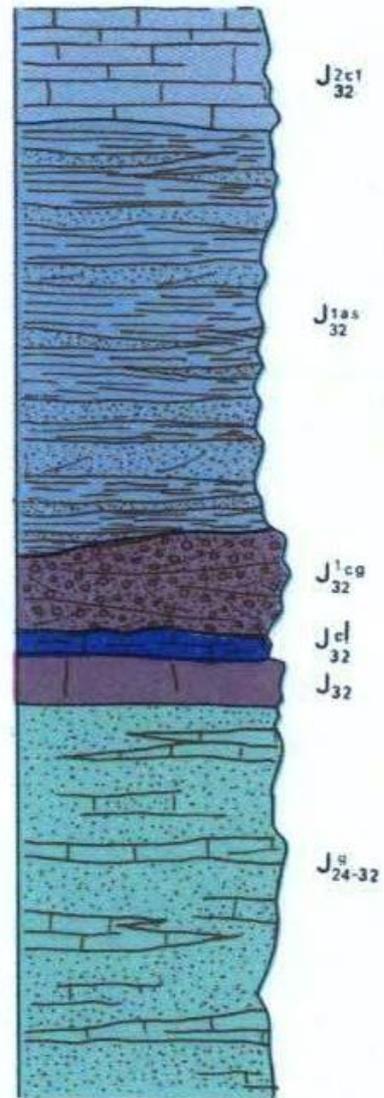


LEYENDA



Los grupos correspondientes al grupo Tera llevan el índice 1: **J1**  
 Los tramos correspondientes al grupo Oncala llevan el índice 2: **J2**  
 Los tramos correspondientes al grupo Urbión llevan el índice 3: **C3**

- Q Fluvial (limos y arenas)
- Qc Coluvial (arenas y gravas)
- Q<sub>tr</sub> Travertino
- T<sub>3</sub><sup>2-3</sup> Rañas (gravas y limos)
- T<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas tabulares
- T<sub>1</sub><sup>2-3</sup> Arcillas y arenas
- T<sub>1</sub><sup>2-3</sup> Conglomerados calizos
- T<sub>1</sub><sup>2-3</sup> Arcillas rojas
- T<sub>1</sub><sup>2-3</sup> Brechas calizas
- T<sub>1</sub><sup>2-3</sup> Conglomerados, arenas y arcillas
- C<sub>3</sub><sup>2-3</sup> Alternancia sarmática-pelítica
- C<sub>3</sub><sup>2-3</sup> Areniscas y areniscas limosas
- C<sub>3</sub><sup>2-3</sup> Areniscas
- C<sub>3</sub><sup>2-3</sup> Calizas fosilíferas (Calizas de Cabretón)
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en lájas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en lájas y margas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Alternancia en capas finas de calizas y margas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas y margas negras
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en lájas indiferenciadas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas brechoideas blancas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas brechoideas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas con intercalaciones de areniscas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas en lájas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Alternancia de calizas brechoideas y calizas margosas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas brechoideas y calizas limosas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas negras
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas dolomíticas con yeso
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas negras en bancos
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas negras en bancos
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en lájas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas indiferenciadas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en bancos
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas ocreas y areniscas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas blancas en bancos
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas negras
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas y limolitas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Limolitas y calizas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Limolitas, areniscas y calizas ocreas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Areniscas, limolitas y calizas ocreas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en bancos
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Areniscas y limolitas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Areniscas y limolitas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Conglomerado con cantos y matriz de cuarzo
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas paramarciales
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas oolíticas, arenosas y limosas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Areniscas con esporádicos niveles de calizas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas limosas verdes
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas esparticas masivas
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas en bancos delgados
- J<sub>2</sub><sup>2-3</sup> Calizas arenosas y limosas



### **3. Formaciones superficiales y sustrato.**

En este apartado se hace referencia a los principales tipos de rocas encontradas en la zona, agrupándose según sus características litológicas, en un sentido amplio, evitando subdivisiones más finas basadas en criterios petrográficos y situacionales.

Litológicamente predomina la presencia de areniscas, calizas, conglomerados, arenas y argilitas. En su morfología predominan los relieves abruptos e intermedios. La estabilidad de estos terrenos es generalmente buena.

La capacidad de carga de sus materiales es alta en zonas de calizas.

Por sus características se puede decir que son terrenos con una resistencia a la erosión de tipo medio.

### **4. Características geomorfológicas.**

En este capítulo se analizan los principales rasgos morfológicos del terreno, observando que repercusión pueden tener sobre las condiciones constructivas de los terrenos.

El análisis tendrá como base las características y el comportamiento de las diferentes familias de rocas ante las condiciones ambientales, resaltando aquellos problemas que surjan en el terreno, bien por causas puramente naturales, o bien por haber sido trastocado su equilibrio natural por la acción del hombre

El relieve de la zona se caracteriza por formas de relieve llanas o ligeramente alomadas con pendientes inferiores al 7 por ciento, si bien aparecen en ocasiones la laderas con taludes acusados.

Su estabilidad bajo condiciones naturales es buena, si bien de forma local pueden aparecer focos de inestabilidad por disgregación de los materiales o por la presencia en ocasiones de recubrimientos de alteración. Aun así esta estabilidad puede disminuir al aplicar fuerzas externas.

### **5. Características hidrológicas.**

Analizamos las características que afectan de forma más o menos directa a las condiciones constructivas de los diferentes terrenos. El análisis se basa en la distinta permeabilidad de los materiales y en sus condiciones de drenaje, concluyendo con el estudio de los problemas que de la conjunción de ambos aspectos pueden aparecer.

Los materiales que aparecen en la zona son permeables, en el caso de la parcela que nos ocupa, al presentar materiales que drenan bien no tendremos problemas en el drenaje del agua, también ayudará la escorrentía debido a su pequeña pendiente.

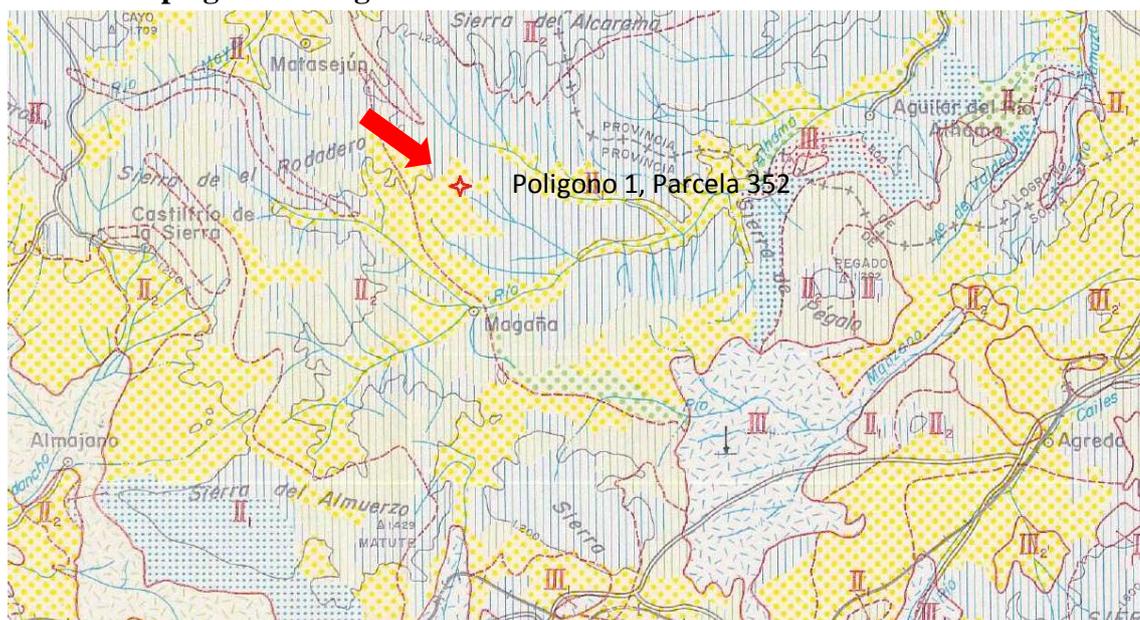
## 6. Características geotécnicas.

Se trata de unos terrenos que poseen una capacidad de carga media o incluso alta y los asentamientos de magnitud media en el primer caso y nulos en el segundo.

## 7. Interpretación geotécnica de los terrenos.

Se trata de una zona de condiciones constructivas favorables. Con problemas constructivos tipo geotécnicos (p.d.).

### 7.1. Mapa geotécnico general.



| LEYENDA                              |                                     |                                      |                                                      |                                         |                                                      |                                             |                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES |                                     | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES |                                                      | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES |                                                      | CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES |                                                                   |
|                                      | Problemas de tipo Geotécnico (p.d.) |                                      | Problemas de tipo Geomorfológico                     |                                         | Problemas de tipo Geomorfológico                     |                                             | Problemas de tipo Geomorfológico                                  |
|                                      |                                     |                                      | Problemas de tipo Geotécnico (p.d.)                  |                                         | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.) |                                             | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.)              |
|                                      |                                     |                                      | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.) |                                         | Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d.) |                                             | Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d.)                 |
|                                      |                                     |                                      | Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d.)    |                                         | Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d.)    |                                             | Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d.) |

| CRITERIOS DE CLASIFICACION |  |                             |  |                                    |  |                                   |  |                                                    |  |                                                                 |  |                       |   |          |   |
|----------------------------|--|-----------------------------|--|------------------------------------|--|-----------------------------------|--|----------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|--|-----------------------|---|----------|---|
| CONDICIONES CONSTRUCTIVAS  |  | PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES |  | CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO" |  |                                   |  | CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"                 |  | CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"                              |  | PROBLEMAS GEOTÉCNICOS |   | NOTACION |   |
| Muy favorables             |  | Litológicos                 |  | Litológicos y Geomorfológicos      |  | Geomorfológicos e Hidrológicos    |  | Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos        |  |                                                                 |  | De Capacidad de carga | ↓ | Yesos    | Y |
| Favorables                 |  | Geomorfológicos             |  | Litológicos e Hidrológicos         |  | Geomorfológicos y Geotécnicos     |  | Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)  |  | Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) |  | De Asientos           | ↓ |          |   |
| Aceptables                 |  | Hidrológicos                |  | Litológicos y Geotécnicos (p.d.)   |  | Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) |  | Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)     |  |                                                                 |  | Geotécnicos Varios    | ↓ |          |   |
| Desfavorables              |  | Geotécnicos (p.d.)          |  |                                    |  |                                   |  | Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.) |  |                                                                 |  |                       |   |          |   |
| Muy Desfavorables          |  |                             |  |                                    |  |                                   |  |                                                    |  |                                                                 |  |                       |   |          |   |

### 8. Programa de supervisión.

Si tras realizar excavaciones de los materiales de la parcela se observa que los materiales no se corresponden con los del estudio, la dirección de obra deberá de ponerse en contacto con el supervisor de este informe para realizar los análisis correspondientes. No nos hacemos responsables de los posibles efectos perjudiciales o desperfectos de dicha obra por no ponerse en contacto con el supervisor del informe.

Soria, a 3 de marzo de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN INGENIERÍA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González

## **Anejo 9: Ingeniería de las obras**

## INDICE ANEJO 9. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

### INGENIERÍA DE LAS OBRAS

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Orden y objeto.....                                                                       | 5  |
| 2. Condicionantes urbanísticos y medio ambientales.....                                      | 5  |
| 3. Ámbito del proyecto.....                                                                  | 5  |
| 3.1. Autor del proyecto.....                                                                 | 5  |
| 4. Dimensionamiento de la nave.....                                                          | 5  |
| 4.1. Maquinaria.....                                                                         | 5  |
| 4.2. Acopio de simiente.....                                                                 | 6  |
| 4.3. Superficie de la nave.....                                                              | 7  |
| 5. Justificación de la alternativa elegida.....                                              | 7  |
| 6. Urbanización.....                                                                         | 8  |
| 7. Situación geográfica.....                                                                 | 8  |
| 8. Cálculo de las zapatas.....                                                               | 8  |
| 8.1. Características generales del proyecto.....                                             | 8  |
| 8.1.1. Coeficientes de seguridad.....                                                        | 8  |
| 8.1.2. Materiales.....                                                                       | 8  |
| 8.1.3. Terreno.....                                                                          | 9  |
| 8.2. Definición de zapatas.....                                                              | 9  |
| 8.2.1. Descripción.....                                                                      | 9  |
| 8.2.2. Dimensiones.....                                                                      | 10 |
| 8.2.3. Cargas.....                                                                           | 11 |
| 8.2.4. Comprobación a deslizamiento en la base de la zapata.....                             | 12 |
| 8.2.5. Comprobación de deformación y coeficientes de seguridad a vuelco y deslizamiento..... | 12 |
| 8.2.6. Armaduras.....                                                                        | 13 |
| 8.2.7. Anclajes de las armaduras.....                                                        | 14 |
| 8.3. Definición de vigas de atado.....                                                       | 15 |
| 8.3.1. Dimensiones y cargas.....                                                             | 15 |
| 8.3.2. Armado.....                                                                           | 16 |

---

|          |                                                            |    |
|----------|------------------------------------------------------------|----|
| 8.3.2.1. | Armadura longitudinal.....                                 | 16 |
| 8.3.2.2. | Modo de anclaje de la armadura longitudinal.....           | 17 |
| 8.3.2.3. | Armadura de piel o en caras laterales de la viga. ....     | 18 |
| 8.3.2.4. | Armadura transversal.....                                  | 19 |
| 9.       | Cálculo de la estructura.....                              | 20 |
| 9.1.     | Características.....                                       | 20 |
| 9.2.     | Dimensiones.....                                           | 20 |
| 9.3.     | Materiales.....                                            | 20 |
| 9.4.     | Cálculo de correas.....                                    | 20 |
| 9.4.1.   | Estimación de cargas para el cálculo de correas.....       | 21 |
| 9.4.2.   | Esfuerzos resultantes sobre las correas.....               | 21 |
| 9.4.3.   | Comprobación del perfil elegido.....                       | 22 |
| 9.5.     | Cálculo de pórticos.....                                   | 22 |
| 9.5.1.   | Cargas aplicadas a los pórticos.....                       | 23 |
| 9.5.2.   | Combinación de hipótesis.....                              | 24 |
| 9.5.3.   | Desplazamientos y esfuerzos resultantes en el pórtico..... | 24 |
| 9.6.     | Comprobación del dintel.....                               | 24 |
| 9.6.1.   | Flecha.....                                                | 24 |
| 9.6.2.   | Cortante.....                                              | 25 |
| 9.6.3.   | Agotamiento.....                                           | 25 |
| 9.7.     | Comprobación de los pilares.....                           | 25 |
| 9.7.1.   | Cortante.....                                              | 25 |
| 9.7.2.   | Agotamiento.....                                           | 26 |
| 9.7.3.   | Pandeo.....                                                | 26 |
| 9.7.4.   | Deformación horizontal.....                                | 26 |
| 9.8.     | Reacciones en los apoyos.....                              | 27 |
| 9.9.     | Aparatos de apoyo.....                                     | 27 |
| 9.9.1.   | Comprobación del hormigón.....                             | 27 |
| 9.9.2.   | Comprobación del espesor de la placa de asiento.....       | 29 |
| 9.9.3.   | Comprobación de los anclajes.....                          | 29 |
| 9.9.4.   | Comprobación de la longitud de anclaje.....                | 30 |
| 9.9.5.   | Cartelas.....                                              | 30 |
| 9.10.    | Nudos de esquina.....                                      | 30 |
| 9.11.    | Arriostramiento de la cubierta y entramado lateral.....    | 31 |

---

---

|           |                                                   |    |
|-----------|---------------------------------------------------|----|
| 9.12.     | Definición de nudos, correas y barras.....        | 32 |
| 9.12.1.   | Listado de nudos. ....                            | 32 |
| 9.12.2.   | Listado de correas. ....                          | 33 |
| 9.12.3.   | Listado de barras.....                            | 33 |
| 9.13.     | Definición de los estados de carga.....           | 34 |
| 9.14.     | Resultados del cálculo matricial del pórtico..... | 39 |
| 9.14.1.   | Hipótesis. ....                                   | 39 |
| 9.14.1.1. | Desplazamientos de nudos. ....                    | 39 |
| 9.14.1.2. | Esfuerzos en barras. ....                         | 40 |
| 9.14.2.   | Hipótesis cargas permanentes.....                 | 41 |
| 9.14.2.1. | Desplazamientos de nudos. ....                    | 41 |
| 9.14.2.2. | Esfuerzos en barras. ....                         | 42 |
| 9.14.3.   | Hipótesis sobrecargas de uso. ....                | 43 |
| 9.14.3.1. | Desplazamientos de nudos. ....                    | 43 |
| 9.14.3.2. | Esfuerzos en barras. ....                         | 44 |
| 9.14.4.   | Hipótesis sobrecargas por nieve.....              | 45 |
| 9.14.4.1. | Desplazamientos de nudos. ....                    | 45 |
| 9.14.4.2. | Esfuerzos en barras. ....                         | 46 |
| 9.14.5.   | Hipótesis sobre cargas viento A.....              | 47 |
| 9.14.5.1. | Desplazamientos de nudos. ....                    | 47 |
| 9.14.5.2. | Esfuerzos en barras. ....                         | 48 |
| 9.14.6.   | Hipótesis sobrecargas viento B.....               | 49 |
| 9.14.6.1. | Desplazamientos de nudos. ....                    | 49 |
| 9.14.6.2. | Esfuerzo en barras.....                           | 50 |
| 9.14.7.   | Coefficientes de ponderación de hipótesis. ....   | 51 |
| 9.14.8.   | Reacciones en los apoyos sin ponderar.....        | 54 |

## **INGIENERÍA DE LAS OBRAS**

### **1. Orden y objeto.**

El promotor tiene por objetivo la construcción de un almacén agrícola con el fin de guardar parte de la maquinaria de la explotación así como la simiente para la campaña siguiente.

La nave se proyectará en la parcela 352 (propiedad de los promotores), polígono 1 de la localidad de Fuentes de Magaña.

El objetivo del presente anejo es determinar la superficie necesaria para llevar a cabo el objetivo mencionado y obtener los cálculos estructurales para su construcción.

### **2. Condicionantes urbanísticos y medio ambientales.**

La localización de la construcción es acorde a la legislación urbanística como se observa en el Anejo 2, "Ficha Urbanística".

La parcela cuenta con un acceso a un camino de parcelaria que comunica con la carretera que comunica el municipio Fuentes de Magaña con el de Valdeprado. Por este motivo se ve innecesaria la realización de un acceso.

La actividad a realizar por los promotores, se engloba dentro del Anexo V.i de la Ley 11/2003, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOE nº 103, 30/04/2003), actividades sometidas a comunicación previa: actividades de almacenamiento de equipos agrícolas, sin tener refrigeración forzada, con un máximo almacenaje de 2000l. de gasóleo u otros combustibles. Por lo que no se necesita una licencia ambiental.

El proyecto servirá para solicitar la pertinente licencia de obras municipal, como recoge el artículo 58.1 de la Ley 11/2003.

### **3. Ámbito del proyecto.**

Todas las actuaciones que se realicen fuera del plano nº3 "Replanteo", quedarán fuera de responsabilidad de este proyecto.

#### **3.1. Autor del proyecto.**

El autor del siguiente proyecto es el alumno Alejandro Aguado González, titulado en el Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### **4. Dimensionamiento de la nave.**

Se procede a determinar las superficies necesarias para guardar maquinaria, así como parte de la simiente que se utilizará en la próxima sementera.

#### **4.1. Maquinaria.**

En este apartado se calculará la superficie que será necesaria para guardar la siguiente maquinaria.

En la tabla nº 1 observaremos las necesidades de superficie para este fin.

Tabla nº 1: Superficie para guardar la maquinaria.

| APERO                         | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------|------------------------------|
| Rodillo                       | 13                           |
| Conjunto                      | 30                           |
| Arado de vertedera            | 17                           |
| Chisel                        | 15                           |
| Cultivador                    | 16                           |
| Remolque de 16.000kg          | 19                           |
| Remolque de 18.500kg          | 21                           |
| Sembradora de botas           | 10                           |
| Sembradora de siembra directa | 30                           |
| Cosechadora + cabezal         | 40                           |
| <b>Total</b>                  | <b>211 m<sup>2</sup></b>     |

#### 4.2. Acopio de simiente.

A partir de las necesidades de semilla para la sementera siguiente recogidos en la tabla nº 2, considerando sus pesos específicos, determinaremos la necesidad de superficie para tal fin. Se prevé amontonar las semillas de trigo y cebada 2m, y la de guisantes 1m.

Tabla nº 2: Cantidad necesaria de simiente.

| CULTIVO   | SUPERFICIE<br>(Ha) | DOSIS<br>(KG/Ha) | NECESIDAD<br>(Kg) | ACOPIO<br>(+15%) |
|-----------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Trigo     | 270                | 220              | 59,400            | 68,310           |
| Cebada    | 170                | 200              | 34,000            | 39,100           |
| Guisantes | 60                 | 240              | 14,400            | 16,560           |

Tabla nº 3: Volumen y superficie necesarios para guardar la simiente.

| CULTIVO      | ACOPIO<br>(+15%) | PESO<br>ESPECÍFICO<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | VOLUMEN<br>(m <sup>3</sup> ) | SUPERFICIE<br>(m <sup>2</sup> ) |
|--------------|------------------|--------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Trigo        | 68,310           | 750                                        | 91.08                        | 45.54                           |
| Cebada       | 39,100           | 650                                        | 60.16                        | 30.08                           |
| Guisantes    | 16,560           | 800                                        | 20.7                         | 20.7                            |
| <b>Total</b> |                  |                                            |                              | <b>96.32 m<sup>2</sup></b>      |

La superficie necesaria para guardar parte de la maquinaria de la explotación y la simiente de varios cultivos será de 307.32 m<sup>2</sup>.

#### 4.3. Superficie de la nave.

La nave que se pretende construir tendrá una superficie de 489.40m<sup>2</sup> destinados a guardar maquinaria y semilla.

Se trata de una nave de planta rectangular a dos aguas de 27.65m de largo y 17.70m de ancho exteriores según planos, y estará totalmente cerrada.

La nave, con 489.40m<sup>2</sup> tendrá 6.65m de altura al alero.

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Superficie de la parcela | 13,156.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie construida    | 489.40 m <sup>2</sup>    |
| Superficie restante      | 12,666.60 m <sup>2</sup> |

#### 5. Justificación de la alternativa elegida.

Se elige la construcción de los pórticos metálicos por los siguientes motivos:

Es una construcción óptima para luces de 15 a 30 m.

El precio por kg de acero es menor que el de hormigón.

El no tener cerchas permite un aprovechamiento total de la altura de la nave.

Es más fácil de manejar y su transporte más cómodo.

## 6. Urbanización.

La parcela donde se va a llevar la construcción de la nave agrícola cuenta con un camino de parcelaria que da acceso a la carretera que une Fuentes de Magaña con Valdeprado, por lo que no es necesario hacer ninguna actuación en ese aspecto.

La construcción se localizará a 16.89m de la parcela de su derecha y a 31.68m de la parcela de su izquierda. La fachada oeste se sitúa a 78.63m de la carretera y la cara sur se sitúa a 27m del camino de parcelaria.

## 7. Situación geográfica.

Según DB SE-AE la nave está situada en la Zona A eólica y en la Zona 3 de nieve, a una altitud de 1.142msnm metros sobre nivel del mar. El entorno a efectos del viento es de Grado IV.

## 8. Cálculo de las zapatas.

### 8.1. Características generales del proyecto.

#### 8.1.1. Coeficientes de seguridad

|                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| <b>Nivel de control de ejecución:</b> | Normal.                   |
| Situación del proyecto:               | Persistente o transitoria |
| Sobre las acciones:                   | 1.30                      |
| Sobre el acero:                       | 1.15                      |
| Sobre el hormigón:                    | 1.30                      |

#### Específicos de Zapatas.

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Frente al deslizamiento: | 1.30 |
| Frente al vuelco:        | 1.35 |

#### 8.1.2. Materiales.

|                                                  |                      |
|--------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Tipo de hormigón:</b>                         | HA-25 / P / 25 / Ila |
| Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ): | 25                   |
| Tipo de consistencia:                            | Plástica             |
| Diámetro máximo del árido (mm)                   | 25                   |

#### Ambiente:

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Tipo de ambiente:            | Ila  |
| Ancho máximo de fisura (mm): | 0.30 |
| Recubrimiento nominal (mm):  | 35   |

#### Tipo de Acero:

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ) | B500S<br>500 |
|-------------------------------------------------|--------------|

### 8.1.3. Terreno.

#### Zapatas.

#### Terreno de cimentación:

|                                               |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Naturaleza:                                   | Terrenos coherentes |
| Característica:                               | Franco arcillosos   |
| Presión admisible (N/mm <sup>2</sup> ):       | 0.20                |
| Coefficiente de balasto (N/mm <sup>3</sup> ): | 0.06                |
| Ángulo de rozamiento interno (°):             | 20.00               |
| Cohesión (N/mm <sup>2</sup> )                 | 0.01                |
| Asiento máximo admisible (mm):                | 50                  |

## 8.2. Definición de zapatas.

### 8.2.1. Descripción.

| Zapata | Descripción | Tipo              | Dimensiones del soporte |        |              |
|--------|-------------|-------------------|-------------------------|--------|--------------|
|        |             |                   | a1 (m)                  | b1 (m) | Tipo Soporte |
| Z1     | Z1          | Zapata centrada   | 0.40                    | 0.30   | Metálico     |
| Z2     | Z2          | Zapata centrada   | 0.30                    | 0.40   | Metálico     |
| Z3     | Z3          | Zapata centrada   | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z4     | Z4          | Zapata excéntrica | 0.52                    | 0.52   | Metálico     |
| Z5     | Z5          | Zapata centrada   | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z6     | Z6          | Zapata excéntrica | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z7     | Z7          | Zapata centrada   | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z8     | Z8          | Zapata excéntrica | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z9     | Z9          | Zapata centrada   | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z10    | Z10         | Zapata excéntrica | 0.52                    | 0.35   | Metálico     |
| Z11    | Z11         | Zapata centrada   | 0.30                    | 0.35   | Metálico     |
| Z12    | Z12         | Zapata centrada   | 0.40                    | 0.35   | Metálico     |

**a1** = Lado del soporte perpendicular al eje local 1.

**b1** = Lado del soporte perpendicular al eje local 2.

### 8.2.2. Dimensiones.

| <b>Zapata</b> | <b>Tipo</b>       | <b>K1 (b2/a2)</b> | <b>a2 (m)</b> | <b>b2 (m)</b> | <b>Canto (m)</b> | <b>Exc1 (m)</b> | <b>Exc2 (m)</b> |
|---------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Z1            | Zapata centrada   | 1.00              | 1.45          | 1.45          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z2            | Zapata centrada   | 1.00              | 1.45          | 1.45          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z3            | Zapata centrada   | 0.40              | 2.95          | 1.20          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z4            | Zapata excéntrica | 0.65              | 2.70          | 1.80          | 1.00             | 0.00            | -0.50           |
| Z5            | Zapata centrada   | 0.40              | 2.95          | 1.20          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z6            | Zapata excéntrica | 0.65              | 2.70          | 1.80          | 1.00             | 0.00            | -0.50           |
| Z7            | Zapata centrada   | 0.40              | 2.95          | 1.20          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z8            | Zapata excéntrica | 0.60              | 2.75          | 1.65          | 1.00             | 0.00            | -0.40           |
| Z9            | Zapata centrada   | 0.40              | 2.95          | 1.20          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z10           | Zapata excéntrica | 0.40              | 3.10          | 1.25          | 1.00             | 0.00            | -0.40           |
| Z11           | Zapata centrada   | 1.00              | 1.45          | 1.45          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |
| Z12           | Zapata centrada   | 1.00              | 1.45          | 1.45          | 1.00             | 0.00            | 0.00            |

**a2** ≡ Lado de la zapata perpendicular al eje local 1.

**b2** ≡ Lado de la zapata perpendicular al eje local 2.

**Exc1** ≡ Excentricidad del pilar (según el eje local 1) medida respecto al centro de la zapata. (En zapatas tipo excéntricas).

**Exc2** ≡ Excentricidad del pilar (según el eje local 2) medida respecto al centro de la zapata. (En zapatas tipo excéntricas).

### 8.2.3. Cargas.

| Zapata | N (kN) | M1 (kN·m) | M2 (kN·m) | H1(kN) | H2(kN) | $\sigma_{\max}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{\text{med}}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{\min}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|--------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Z1     | 16.13  | -17.29    | 0.00      | 0.00   | 11.95  | 0.10                                    | 0.05                                          | 0.00                                    |
| Z2     | 16.13  | 0.00      | 17.29     | 11.95  | 0.00   | 0.10                                    | 0.05                                          | 0.00                                    |
| Z3     | 44.86  | -103.48   | 0.00      | 0.00   | 38.48  | 0.18                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z4     | 44.86  | 103.48    | 0.00      | 0.00   | -38.48 | 0.17                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z5     | 44.86  | -103.48   | 0.00      | 0.00   | 38.48  | 0.18                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z6     | 44.86  | 103.48    | 0.00      | 0.00   | -38.48 | 0.17                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z7     | 44.86  | -103.48   | 0.00      | 0.00   | 38.48  | 0.18                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z8     | 44.86  | 103.48    | 0.00      | 0.00   | -38.48 | 0.18                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z9     | 44.86  | -103.48   | 0.00      | 0.00   | 38.48  | 0.18                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z10    | 44.86  | 103.48    | 0.00      | 0.00   | -38.48 | 0.18                                    | 0.09                                          | 0.00                                    |
| Z11    | 16.13  | 0.00      | 17.29     | 11.95  | 38.48  | 0.10                                    | 0.05                                          | 0.00                                    |
| Z12    | 16.13  | -17.29    | 0.00      | 0.00   | 11.95  | 0.10                                    | 0.05                                          | 0.00                                    |

**N** ≡ Carga vertical que transmite el soporte a la zapata.

**M1** ≡ Momento (alrededor del eje local 1) que transmite el soporte a la zapata.

**M2** ≡ Momento (alrededor del eje local 2) que transmite el soporte a la zapata.

**H1** ≡ Carga horizontal (en dirección del eje 1) que transmite el soporte a la zapata.

**H2** ≡ Carga horizontal (en dirección del eje 2) que transmite el soporte a la zapata.

**$\sigma_{\max}$**  ≡ Presión máxima que transmite la zapata al terreno.

**$\sigma_{\text{med}}$**  ≡ Presión media que transmite la zapata al terreno.

**$\sigma_{\min}$**  ≡ Presión mínima que transmite la zapata al terreno.

### 8.2.4. Comprobación a deslizamiento en la base de la zapata.

| Zapata | $R_{base}$ (kN) | Superficie efectiva a deslizamiento (cm <sup>2</sup> ) | $R_{max}$ (kN) | Relación $R_{base}/R_{max}$ |
|--------|-----------------|--------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Z1     | 11.95           | 7935.73                                                | 20.05          | 0.60                        |
| Z2     | 11.95           | 7935.73                                                | 20.05          | 0.60                        |
| Z3     | 38.48           | 9853.06                                                | 44.92          | 0.86                        |
| Z4     | 38.48           | 13026.30                                               | 56.60          | 0.68                        |
| Z5     | 38.48           | 9853.06                                                | 44.92          | 0.86                        |
| Z6     | 38.48           | 13026.30                                               | 56.60          | 0.68                        |
| Z7     | 38.48           | 9853.06                                                | 44.92          | 0.86                        |
| Z8     | 38.48           | 12040.10                                               | 53.58          | 0.72                        |
| Z9     | 38.48           | 9853.06                                                | 44.92          | 0.86                        |
| Z10    | 38.48           | 10545.25                                               | 47.79          | 0.81                        |
| Z11    | 11.95           | 7935.73                                                | 20.05          | 0.60                        |
| Z12    | 11.95           | 7935.73                                                | 20.05          | 0.60                        |

$R_{base}$   $\equiv$  Reacción horizontal que se produce en la base del zapata.

$R_{max}$   $\equiv$  Reacción horizontal máxima admisible por rozamiento base-terreno.

### 8.2.5. Comprobación de deformación y coeficientes de seguridad a vuelco y deslizamiento.

| Zapata | Asiento Máximo (mm) | Coficiente de seguridad a vuelco | Coficiente de seguridad a deslizamiento |
|--------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Z1     | 8                   | 1.61                             | 2.52                                    |
| Z2     | 8                   | 1.61                             | 2.52                                    |
| Z3     | 12                  | 1.39                             | 1.52                                    |
| Z4     | 17                  | 1.37                             | 1.91                                    |
| Z5     | 12                  | 1.39                             | 1.52                                    |
| Z6     | 17                  | 1.37                             | 1.91                                    |
| Z7     | 12                  | 1.39                             | 1.52                                    |
| Z8     | 16                  | 1.36                             | 1.81                                    |
| Z9     | 12                  | 1.39                             | 1.52                                    |
| Z10    | 12                  | 1.37                             | 1.61                                    |
| Z11    | 8                   | 1.61                             | 2.52                                    |
| Z12    | 8                   | 1.61                             | 2.52                                    |

### 8.2.6. Armaduras.

| Zapata | Tipo              | Posición de la Armadura    | Nº Red | ∅ (mm) | Sep. (cm) |
|--------|-------------------|----------------------------|--------|--------|-----------|
| Z1     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 10     | 16     | 15        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 10     | 16     | 15        |
| Z2     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 10     | 16     | 15        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 10     | 16     | 15        |
| Z3     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 9      | 16     | 14        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 23     | 16     | 13        |
| Z4     | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | 14     | 16     | 13        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 21     | 16     | 13        |
| Z5     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 9      | 16     | 14        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 23     | 16     | 13        |
| Z6     | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | 14     | 16     | 13        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 21     | 16     | 13        |
| Z7     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 9      | 16     | 14        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 23     | 16     | 13        |
| Z8     | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | 13     | 16     | 13        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 21     | 16     | 13        |
| Z9     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 9      | 16     | 14        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 23     | 16     | 13        |
| Z10    | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | 10     | 16     | 13        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 24     | 16     | 13        |
| Z11    | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 10     | 16     | 15        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 10     | 16     | 15        |
| Z12    | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | 10     | 16     | 15        |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | 10     | 16     | 15        |

### 8.2.7. Anclajes de las armaduras.

| Zapata | Tipo              | Posición de la Armadura    | Zona máxima de vuelo |                    | Zona mínima de vuelo |                    |
|--------|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|        |                   |                            | Modo de anclaje      | Long. doblado (cm) | Modo de anclaje      | Long. doblado (cm) |
| Z1     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z2     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z3     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Recta                | 0                  |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z4     | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z5     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Recta                | 0                  |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z6     | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z7     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Recta                | 0                  |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z8     | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z9     | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Recta                | 0                  |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z10    | Zapata excéntrica | Paralela al lado <b>a2</b> | Recta                | 0                  | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z11    | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
| Z12    | Zapata centrada   | Paralela al lado <b>a2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |
|        |                   | Paralela al lado <b>b2</b> | Doblado              | 16                 | Doblado              | 16                 |

### 8.3. Definición de vigas de atado.

#### 8.3.1. Dimensiones y cargas.

| Viga de Atado |                                |                    |           |          |            |           |           |                       |
|---------------|--------------------------------|--------------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------------------|
| Referencia    | Zapata o Pozo Origen / Destino | Nd (kN)<br>(+ / -) | Md (kN·m) | q (kN/m) | Mqd (kN·m) | Ancho (m) | Canto (m) | Luz entre pilares (m) |
| V1            | Z1/Z2                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 17.40                 |
| V2            | Z11/Z12                        | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 17.40                 |
| V3            | Z1/Z3                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V4            | Z2/Z4                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V5            | Z3/Z5                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V6            | Z4/Z6                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V7            | Z5/Z7                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V8            | Z6/Z8                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V9            | Z7/Z9                          | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V10           | Z8/Z10                         | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V11           | Z9/Z11                         | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |
| V12           | Z10/Z12                        | 2.92               | 0.12      | 0.00     | 0.00       | 0.80      | 0.60      | 5.50                  |

**Nd** ≡ Esfuerzo axial que solicita la viga, a resistir tanto a tracción como a compresión.

**Md** ≡ Momento flector que solicita la viga, debido a una posible excentricidad accidental del axial de compresión.

**q** ≡ Sobrecarga distribuida que tiene que soportar la viga sin transmitirla al terreno.

**Mqd** ≡ Momento flector que solicita la viga, provocado por la sobrecarga q.

### 8.3.2. Armado.

#### 8.3.2.1. Armadura longitudinal.

| Viga de Atado |                                |          |             |                     |                 |
|---------------|--------------------------------|----------|-------------|---------------------|-----------------|
| Referencia    | Zapata o Pozo Origen / Destino | Posición | Nº Redondos | Ø <sub>v</sub> (mm) | Separación (cm) |
| V1            | Z1/Z2                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V2            | Z11/Z12                        | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V3            | Z1/Z3                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V4            | Z2/Z4                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V5            | Z3/Z5                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V6            | Z4/Z6                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V7            | Z5/Z7                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V8            | Z6/Z8                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V9            | Z7/Z9                          | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V10           | Z8/Z10                         | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V11           | Z9/Z11                         | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |
| V12           | Z10/Z12                        | Superior | 5           | 20                  | 17              |
|               |                                | Inferior | 5           | 20                  | 17              |

### 8.3.2.2. Modo de anclaje de la armadura longitudinal.

| Viga de Atado |                                |                         |                       |               |                  |
|---------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|------------------|
| Referencia    | Zapata o Pozo Origen / Destino | Posición de la armadura | Anclaje en            | LongRect (cm) | LongDoblado (cm) |
| V1            | Z1/Z2                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V2            | Z11/Z12                        | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V3            | Z1/Z3                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 59            | 10               |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V4            | Z2/Z4                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V5            | Z3/Z5                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V6            | Z4/Z6                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V7            | Z5/Z7                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V8            | Z6/Z8                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V9            | Z7/Z9                          | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V10           | Z8/Z10                         | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 59            | 10               |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V11           | Z9/Z11                         | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |
| V12           | Z10/Z12                        | Superior                | Zapata o Pozo Origen  | 59            | 10               |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
|               |                                | Inferior                | Zapata o Pozo Origen  | 53            | 0                |
|               |                                |                         | Zapata o Pozo Destino | 53            | 0                |

**LongRect** ≡ Prolongación recta de la armadura longitudinal de la viga en la zapata o pozo, medida desde el eje del pilar de la zapata/pozo. (no incluye longitud de doblado)

**LongDoblado** ≡ Longitud de doblado necesaria para el anclaje de la armadura longitudinal de la viga de atado.

### 8.3.2.3. Armadura de piel o en caras laterales de la viga.

| Viga de Atado |                                |                      |         |                 |                       |               |                  |
|---------------|--------------------------------|----------------------|---------|-----------------|-----------------------|---------------|------------------|
| Referencia    | Zapata o Pozo Origen / Destino | Nº Redondos por cara | Ø, (mm) | Separación (cm) | Anclaje en            | LongRect (cm) | LongDoblado (cm) |
| V1            | Z1/Z2                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
| V2            | Z11/Z12                        | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
| V3            | Z1/Z3                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 59            | 10               |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
| V4            | Z2/Z4                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
| V5            | Z3/Z5                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
| V6            | Z4/Z6                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
| V7            | Z5/Z7                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
| V8            | Z6/Z8                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |
| V9            | Z7/Z9                          | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
| V10           | Z8/Z10                         | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 69            | 0                |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 59            | 10               |
| V11           | Z9/Z11                         | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 57            | 13               |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 57            | 13               |
| V12           | Z10/Z12                        | 5                    | 20      | 12              | Zapata o Pozo Origen  | 59            | 10               |
|               |                                |                      |         |                 | Zapata o Pozo Destino | 69            | 0                |

**LongRect** ≡ Prolongación recta de la armadura de piel, o cara lateral de la viga, en la zapata o pozo medida desde el eje del pilar de la zapata/pozo. (No incluye longitud de doblado)

**LongDoblado** ≡ Longitud de doblado necesaria para el anclaje de la armadura lateral de la viga de atado.

### 8.3.2.4. Armadura transversal.

| Viga de Atado |                                |           |                      |                 |                  |                  |
|---------------|--------------------------------|-----------|----------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Referencia    | Zapata o Pozo Origen / Destino | Nº Cercos | Ø <sub>tv</sub> (mm) | Separación (cm) | ProlongOrig (cm) | ProlongDest (cm) |
| V1            | Z1/Z2                          | 51        | 8                    | 30              | 30               | 30               |
| V2            | Z11/Z12                        | 53        | 8                    | 30              | 39               | 39               |
| V3            | Z1/Z3                          | 18        | 8                    | 30              | 41               | 41               |
| V4            | Z2/Z4                          | 16        | 8                    | 30              | 38               | 38               |
| V5            | Z3/Z5                          | 18        | 8                    | 30              | 40               | 40               |
| V6            | Z4/Z6                          | 16        | 8                    | 30              | 40               | 40               |
| V7            | Z5/Z7                          | 18        | 8                    | 30              | 40               | 40               |
| V8            | Z6/Z8                          | 16        | 8                    | 30              | 36               | 36               |
| V9            | Z7/Z9                          | 18        | 8                    | 30              | 40               | 40               |
| V10           | Z8/Z10                         | 17        | 8                    | 30              | 38               | 38               |
| V11           | Z9/Z11                         | 18        | 8                    | 30              | 40               | 40               |
| V12           | Z10/Z12                        | 16        | 8                    | 30              | 36               | 36               |

**ProlongOrig** ≡ Prolongación de los cercos dentro de la zapata o pozo origen, medida desde la unión zapata/pozo-viga.

**ProlongDest** ≡ Prolongación de los cercos dentro de la zapata o pozo destino, medida desde la unión zapata/pozo-viga.

**Longitud Total** ≡ Longitud total de los redondos, incluidas las longitudes de doblado de la armadura.

## 9. Cálculo de la estructura.

### 9.1. Características.

Este proyecto describe una nave apoticada con cubierta a dos aguas. Se proyectan acartelamientos en sus nudos de esquina contruidos a base de perfiles del mismo tipo que los empleados en el pórtico.

Se considera para los pilares extremos que el pandeo en el sentido longitudinal de la nave está impedido, ya sea por medio de un cerramiento resistente, o bien por un entramado lateral.

A efectos del DB SE – AE, el porcentaje de huecos en la edificación es: Menos de 30%.

### 9.2. Dimensiones.

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| Luz de los pórticos:         | 17.400 m.      |
| Altura de pilares:           | 6.650 m.       |
| Pendiente de la cubierta:    | 14.000 grados. |
| Distancia entre correas:     | 1.500 m.       |
| Distancia correa – cumbrera: | 0.120 m.       |
| Distancia entre pórticos:    | 5.500 m.       |
| Número de pórticos:          | 6              |
| Número de tirantillas:       | 1              |

### 9.3. Materiales.

Material de cubrición: PANEL SANDWICH de peso  $9.2 \text{ kg/m}^2$ .

Correas tipo ZF y acero S235 JR.

Pilares tipo IPN y acero S275 JR.

Dintel tipo IPE y acero S275 JR.

Hormigón HA-25 en las zapatas de cimentación.

### 9.4. Cálculo de correas.

Se ha elegido para la construcción de las correas un perfil ZF – 160x2.5 cuyas características estructurales son las siguientes:

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Peso por unidad de longitud:        | 5.76 kg/m.              |
| Momento de inercia eje x ( $I_x$ ): | $281.00 \text{ cm}^4$ . |
| Momento de inercia eje y ( $I_y$ ): | $49.40 \text{ cm}^4$ .  |
| Módulo resistente eje x ( $W_x$ ):  | $34.00 \text{ cm}^3$ .  |
| Módulo resistente eje y ( $W_y$ ):  | $8.74 \text{ cm}^3$ .   |

Las correas se han calculado suponiéndolas vigas simplemente apoyadas en los pórticos y que son continuas de al menos 4 vanos, es decir que si esto no se cumple se deben soldar los perfiles entre sí para darles continuidad.

#### 9.4.1. Estimación de cargas para el cálculo de correas.

La carga permanente debida al peso propio de la correa más el peso de la cubierta: 0.20 kN/m.

Las sobrecargas por mantenimiento (Situada en el centro de cada correa): 1.00 kN/m.

Sobrecargas por nieve (DB SE-AE): 0.60kN/m<sup>2</sup>. en proyección horizontal. Teniendo en cuenta la inclinación de la cubierta y repartiéndola linealmente sobre la correa toma el valor de 0.90 kN/m.

Para las sobrecargas por viento (DB SE-AE):

Para el cálculo de las sobrecargas de viento en los faldones de la cubierta se han considerado los coeficientes eólicos del Anejo D del DB SE-AE, considerando que la cubierta es a dos aguas con una inclinación igual o superior a 5 grados. Las presiones resultantes sobre los faldones son:

- Hipótesis A faldón a barlovento: -0.217 kN/m<sup>2</sup>.
- Hipótesis B faldón a barlovento: 0.143 kN/m<sup>2</sup>.
- Hipótesis A faldón a sotavento: -0.328 kN/m<sup>2</sup>.
- Hipótesis B faldón a sotavento: 0.000 kN/m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta la distancia entre correas alcanza los siguientes valores en la dirección perpendicular al faldón:

- Hipótesis A faldón a barlovento: -0.326 kN/m
- Hipótesis B faldón a barlovento: 0.214 kN/m
- Hipótesis A faldón a sotavento: -0.491 kN/m
- Hipótesis B faldón a sotavento: 0.000 kN/m

#### 9.4.2. Esfuerzos resultantes sobre las correas.

Se utiliza un sistema de referencia en el que el eje X es perpendicular a la cubierta, y el eje Y va en la dirección del faldón.

Los coeficientes de ponderación corresponden a los definidos en el DB SE. Las acciones ponderadas más desfavorables para las combinaciones reglamentarias son:

$$Q_x^* = 1.80 \text{ kN/m.}$$

$$Q_y^* = 0.12 \text{ kN/m.}$$

Los momentos ponderados más desfavorables para las combinaciones reglamentarias son:

$$M_x^* = 6.88 \text{ kN}\cdot\text{m.}$$

$$M_y^* = 0.14 \text{ kN}\cdot\text{m.}$$

De las acciones anteriores se producen las siguientes flechas:

- Combinaciones ELS características:
  - $F_x = 1.42$  cm.
  - $F_y = 0.03$  cm.
- Combinaciones ELS frecuentes:
  - $F_x = 0.56$  cm.
  - $F_y = 0.01$  cm.

#### 9.4.3. Comprobación del perfil elegido.

La máxima tensión producida en las correas, para la combinación pésima de agotamiento (ELU Per 401) es inferior a la resistencia de cálculo del acero:

$$\sigma^* = (M_x^*/W_x) + (M_y^*/W_y) = 217.78 \text{ N/mm}^2 \leq 223.81 \text{ N/mm}^2 = \sigma_{f/\gamma_0}$$

Las flechas resultantes son inferiores a las permitidas según el tipo de combinación:

- Combinaciones ELS características (1/300.00):
  - $F_t = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = 1,42 \text{ cm} \leq 1.83 \text{ cm}$ .
- Combinaciones ELS frecuentes (1/350.00):
  - $F_t = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = 0,56 \text{ cm} \leq 1.57 \text{ cm}$ .

#### 9.5. Cálculo de pórticos.

Se ha elegido para los pilares un perfil tipo IPN-300 con las siguientes características:

|                                             |                            |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| Peso por unidad de longitud:                | 54.20 kg/cm.               |
| Área transversal del perfil:                | 69.10 cm <sup>2</sup> .    |
| Momento de inercia eje x (I <sub>x</sub> ): | 9,800.00 cm <sup>4</sup> . |
| Módulo resistente eje x (W <sub>x</sub> ):  | 653.00 cm <sup>3</sup> .   |

Se ha seleccionado para el dintel un perfil tipo IPE-270 con los siguientes valores estáticos:

|                                             |                            |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| Peso por unidad de longitud:                | 36.10 kg/cm.               |
| Área transversal del perfil:                | 45.90 cm <sup>2</sup> .    |
| Momento de inercia eje x (I <sub>x</sub> ): | 5,790.00 cm <sup>4</sup> . |
| Módulo resistente eje x (W <sub>x</sub> ):  | 429.00 cm <sup>3</sup> .   |

### 9.5.1. Cargas aplicadas a los pórticos.

Consideraremos 6 hipótesis de carga:

**HIPOTESIS 1:** Cargas permanentes con dirección vertical aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas.

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| Peso de correas:                   | 5.76 kg/m.              |
| Peso del material de cubrición:    | 9.2 kg/m <sup>2</sup> . |
| Carga puntual aplicada al pórtico: | 1.08 kN.                |

**HIPOTESIS 2:** Sobrecargas por mantenimiento y reparaciones. Se consideran cargas verticales situadas en el dintel en el punto en que se apoya cada correa. El valor corresponde a la reacción de apoyo de la correa debido a la sobrecarga de uso definida en los datos de partida considerando el espaciamiento entre correas.

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| Sobrecarga mantenimiento:          | 0.0 kN/m <sup>2</sup> . |
| Carga puntual aplicada al pórtico: | 0.00 kN                 |

**HIPOTESIS 3:** Sobrecargas por nieve aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas.

|                                         |                          |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| Sobrecargas por nieve (según DB SE-AE): | 0.60 kN/m <sup>2</sup> . |
| Carga puntual aplicada al pórtico:      | 4.95 kN.                 |

**HIPOTESIS 4:** Sobrecargas por viento según la primera hipótesis de la norma DB SE-AE.

Cargas sobre las paredes. Son de dirección horizontal y su sentido está determinado por la hipótesis más desfavorable para el cálculo de los faldones de cubierta. Están aplicadas de forma continua en ambos pilares y serán de sentido positivo para presión o negativo para la succión:

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| Carga aplicada pilar pared Barlovento: | 2.57 kN/m.  |
| Carga aplicada pilar pared Sotavento:  | -2.21 kN/m. |

Cargas sobre los dinteles. Se consideran perpendiculares al faldón y con sentido positivo si significan presión, y negativo para la succión. Están aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas y su valor depende del espaciamiento entre estas:

|                                               |                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Carga de Viento (DB SE-AE Hip. A Barlovento): | -0.217 kN/m <sup>2</sup> . |
| Carga de Viento (DB SE-AE Hip. A Sotavento):  | -0.328 kN/m <sup>2</sup> . |
| Carga puntual aplicada dintel Barlovento:     | -1.79 kN.                  |
| Carga puntual aplicada dintel Sotavento:      | -2.70 kN.                  |

**HIPOTESIS 5:** Sobrecargas por viento según la segunda hipótesis de la norma DB SE-AE. Tanto las cargas aplicadas a las paredes como los sentidos y lugares de aplicación de las cargas sobre los faldones son idénticos a la hipótesis anterior:

|                                               |                           |
|-----------------------------------------------|---------------------------|
| Carga de Viento (DB SE-AE Hip. B Barlovento): | 0.143 kN/m <sup>2</sup> . |
| Carga de Viento (DB SE-AE Hip. B Sotavento):  | 0.000 kN/m <sup>2</sup> . |
| Carga puntual aplicada dintel Barlovento:     | 1.18 kN.                  |
| Carga puntual aplicada dintel Sotavento:      | 0.00 kN.                  |

**HIPOTESIS 6:** No se considera la hipótesis sísmica.

### 9.5.2. Combinación de hipótesis.

Tendremos en cuenta las combinaciones reglamentarias de las hipótesis anteriores que se enumeran en el apartado 9.14 Resultados del cálculo matricial del pórtico.

### 9.5.3. Desplazamientos y esfuerzos resultantes en el pórtico.

Para el cálculo matricial del pórtico se ha tomado un sistema de barras en el que los nudos coinciden con los puntos de inicio y fin de cada pilar, el vértice superior y los puntos de cambio de perfil. Las cartelas se calculan como barras de sección variable simuladas cada una por cuatro tramos de sección constante.

En el apartado número 9.12 se detallan las coordenadas de cada nudo, de cada correa y la definición de las barras y sus características más importantes.

La numeración de los nudos se realiza de izquierda a derecha, y el origen de coordenadas se toma en la base del pilar izquierdo.

En el apartado número 9.13 se listan las distintas cargas que actúan sobre el pórtico.

En el apartado número 9.14 de este anejo contiene las tablas con los desplazamientos en los nudos y los esfuerzos resultantes en cada uno de los extremos de las barras.

En el cálculo se ha considerado la geometría de la estructura real por medio de un sistema de fuerzas externas equivalentes a las imperfecciones globales iniciales (DB SE-A) realizando, además, un análisis elástico lineal en segundo orden para tener en cuenta la influencia de los desplazamientos de los nudos en los esfuerzos de las barras.

## 9.6. Comprobación del dintel.

### 9.6.1. Flecha.

La flecha más desfavorable se alcanza en el nudo 11 cuando se aplica la combinación de hipótesis ELS Ppb 1101 y tiene valor de:

$$f = 4.39 \text{ cm} \leq 5.80 \text{ cm} = L/300.00 = f_{\text{máx.}}$$

### 9.6.2. Cortante.

La máxima tensión de cortante  $\tau^*_v$  a la que está sometido el material se produce en la barra 20-21, a una distancia 0.0 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 401. Alcanza el valor de:

$$\tau^*_v = V^*/A_{cor} = 22 \text{ N/mm}^2 \leq 151 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/(\gamma_0\sqrt{3})$$

Donde  $V^*$  es el cortante ponderado y  $A_{cor}$  es el área efectiva a cortante de la sección descrita anteriormente.

Como el cortante de cálculo no supera el 50 % del cortante resistente de la sección, no se tendrá en cuenta su influencia en la comprobación de agotamiento.

### 9.6.3. Agotamiento.

La máxima tensión  $\sigma^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 23-24, a una distancia 0.2 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 401. Alcanza el valor de:

$$\sigma^* = (P^*/A) + (M^*/W) = 160 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/\gamma_0$$

Donde  $P^*$  es el axil y  $M^*$  el momento flector de la sección descrita anteriormente, ambos ponderados.

El módulo de sección  $W$  utilizado en la comprobación corresponde al módulo plástico por ser esta de clase plástica o compacta, reducido en caso necesario para considerar la influencia del cortante según la comprobación anterior.

## 9.7. Comprobación de los pilares.

### 9.7.1. Cortante.

La máxima tensión de cortante  $\tau^*_v$  a la que está sometido el material se produce en la barra 28-29, a una distancia 4.5 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 401. Alcanza el valor de:

$$\tau^*_v = V^*/A_{cor} = 17 \text{ N/mm}^2 \leq 146 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/(\gamma_0\sqrt{3})$$

Donde  $V^*$  es el cortante ponderado y  $A_{cor}$  es el área efectiva a cortante de la sección descrita anteriormente.

Como el cortante de cálculo no supera el 50 % del cortante resistente de la sección, no se tendrá en cuenta su influencia en la comprobación de agotamiento.

### 9.7.2. Agotamiento.

La máxima tensión  $\sigma^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 28-29, a una distancia 4.7 de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 401. Alcanza el valor de:

$$\sigma^* = (P^*/A) + (M^*/W) = 183 \text{ N/mm}^2 \leq 252 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / \gamma_0$$

Donde  $P^*$  es el axil y  $M^*$  el momento flector de la sección descrita anteriormente, ambos ponderados.

El módulo de sección  $W$  utilizado en la comprobación corresponde al módulo plástico por ser esta de clase plástica o compacta, reducido en caso necesario para considerar la influencia del cortante según la comprobación anterior.

### 9.7.3. Pandeo.

En la comprobación de pandeo de los pilares no se ha considerado el pandeo en la dirección transversal al plano del pórtico.

La longitud de pandeo en el plano del pórtico de la barra 28-29 toma un valor de:

$$l_k = \beta^* h = 10.00 \text{ m.}$$

Donde se ha tomado  $\beta = 1.50$ .

Así, la esbeltez relativa de los pilares toma el valor  $\lambda = 0.93$  y el coeficiente de pandeo correspondiente al plano del pórtico (según DB SE-A) es:

$$\chi = 0.72$$

La tensión máxima a comprobar es calculada según:

$$\sigma^* = (P^*/\chi^* A) + (k_x^* M_x^*/W_x)$$

y toma el valor más desfavorable en la combinación de hipótesis ELU Per 401 con un valor de  $193 \text{ N/mm}^2$ , correspondiente a la sección situada a 4.7 m comprobándose que:

$$\sigma^* = 193 \text{ N/mm}^2 \leq 252 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f$$

### 9.7.4. Deformación horizontal.

El mayor desplazamiento horizontal se alcanza en el nudo 24 cuando se aplica la combinación de hipótesis ELS Ppb 1301 y tiene un valor de:

$$f = 2.55 \text{ cm} \leq 2.66 \text{ cm} = L/250 = f_{\text{máx.}}$$

### 9.8. Reacciones en los apoyos.

Los máximos esfuerzos resultantes en los apoyos sin ponderar tienen los siguientes valores:

#### Hipótesis de carga vertical máxima:

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Reacción vertical:   | 4.573 Tn.    |
| Reacción horizontal: | 3.923 Tn.    |
| Momento flector:     | 10.548 Tn·m. |

#### Hipótesis de máxima excentricidad de cargas:

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Reacción vertical:   | 0.023 Tn.   |
| Reacción horizontal: | 1.918 Tn.   |
| Momento flector:     | 4.834 Tn·m. |

#### Hipótesis de momento máximo:

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Reacción vertical:   | 4.573 Tn.   |
| Reacción horizontal: | 3.923 Tn.   |
| Momento flecto:      | 10.548 Tn·m |

### 9.9. Aparatos de apoyo.

Para el cálculo de los aparatos de apoyo se ha partido de la hipótesis de considerar que la base es rígida. Las presiones de compresión sobre el hormigón se distribuyen uniformemente en una zona efectiva alrededor del perímetro del perfil de la barra, cuya extensión depende del espesor de la placa base y de la relación entre las tensiones máximas admisibles del material de la placa y del hormigón sobre el que apoya. La tracción es absorbida únicamente por los pernos de anclaje y la resistencia a la flexión que producen las fuerzas de extracción de los pernos en la sección de la base correspondiente a la cara exterior del pilar se encargará a las cartelas.

Se elige una placa de asiento de dimensiones:  $a=520$  mm.,  $b=350$  mm. y espesor  $t=25$  mm. El acero de la placa es S275 JR

Se utilizarán 3 anclajes por lado de diámetro 30 mm. fabricados con acero de grado 4.6 y extremo curvado según planos.

#### 9.9.1. Comprobación del hormigón.

Para ser consecuentes con la hipótesis de cálculo, el hormigón utilizado en la base deberá ser como mínimo de tipo HA-25 y la superficie de asiento de la placa sobre el hormigón deberá tener como mínimo unas dimensiones superiores en al menos 1,5 veces el espesor de la placa base a cada lado de esta lo cual define una resistencia efectiva a compresión del material de la base:  $\sigma_h = 13.097$  N/mm<sup>2</sup>.

Para la comprobación del hormigón se comprueban todas las combinaciones de cargas correspondientes a Estados Límites Últimos y se obtiene la hipótesis más desfavorable para la cual las presiones de compresión son máximas.

Para el cálculo de las presiones de compresión se tenido en cuenta dos alternativas posibles, las cuales son:

- Compresión fundamental en la base: La base no está sometida a momentos flectores importantes por lo que no aparecen fuerzas de tracción en ninguno de sus anclajes. El área de reparto es el total correspondiente a la zona efectiva descrita anteriormente y el brazo del par de fuerzas encargado de contrarrestar el momento flector, si existe, es igual al canto del perfil del pilar menos el espesor de una de sus alas. Las tensiones cumplen una ley de reparto uniforme entre la zona efectiva y el hormigón. La expresión de cálculo es:

$$\sigma_b^* = A_a / A_{eff} + M_a^* / [(H-e_1) \cdot A_{eff}] \text{ en N/mm}^2.$$

- Flexión fundamental en la base: La base está sometida a momentos flectores importantes por lo que aparecen fuerzas de tracción en algunos de sus anclajes. El área de reparto en este caso es el correspondiente a la zona efectiva del ala del pilar opuesto a la fila de anclajes traccionados, despreciándose por tanto el área efectiva del alma y del ala en tracción. El brazo del par de fuerzas encargado de contrarrestar el momento flector es igual al canto del perfil del pilar menos la mitad del espesor de una de sus alas más la distancia entre el eje de los anclajes y la cara exterior del perfil en la zona traccionada. Las tensiones cumplen una ley de reparto uniforme entre la zona efectiva del ala en compresión y el hormigón. La expresión de cálculo en este caso es:

$$\sigma_b^* = A_a / A'_{eff} + M_a^* / [(H-0.5 \cdot e_1 + m) \cdot A'_{eff}] \text{ en N/mm}^2.$$

Donde m es la distancia del eje de los tornillos a la cara exterior del pilar en la zona de tracción, que se ha tomado igual a 62 mm.

Axil máximo ponderado  $A_a^* = 65 \text{ kN}$ .

Momento máximo ponderado  $M_a^* = 127 \text{ kN}\cdot\text{m}$ .

Área efectiva total  $A_{eff} = 89658 \text{ mm}^2$ .

Área efectiva del ala en compresión  $A'_{eff} = 35109 \text{ mm}^2$ .

Canto total del perfil del pilar  $H = 300 \text{ mm}$ .

Espesor del ala del perfil del pilar  $e_1 = 16.2 \text{ mm}$ .

La presión calculada que debe soportar el hormigón es:

$$\sigma_b^* = 12.040 \text{ N/mm}^2.$$

Cumpléndose que  $\sigma_b^* = 12.040 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_h = 13.097 \text{ N/mm}^2$ .

### 9.9.2. Comprobación del espesor de la placa de asiento.

El espesor de la placa de asiento se evalúa tomando una rebanada de 1 cm de ancho y calculándola como una viga apoyada en las cartelas con los extremos volados.

$$M^*_{vol} = \sigma_b^* \cdot 1 \text{ cm} \cdot (c - 0.5 \cdot e)^2 / 2 = 162.8 \text{ kN} \cdot \text{mm}.$$

$$M^*_{vano} = \sigma_b^* \cdot 1 \text{ cm} \cdot d^2 / 8 - M^*_{vol} = 153.6 \text{ kN} \cdot \text{mm}.$$

La tensión en el material será  $\sigma^* = 6 \cdot M_V^* / (1 \text{ cm} \cdot t^2)$

Dónde:

$$M_V^* = \text{máximo} (M_{vol}^*, M_{vano}^*);$$

$d = 145 \text{ mm}$  es la separación entre ejes de cartelas;

$c = 62 \text{ mm}$  es el ancho de la banda efectiva en compresión a cada lado del ala y;

$e = 20 \text{ mm}$  es el espesor de las cartelas.

De donde se obtiene que  $\sigma^* = 156.3 \text{ N/mm}^2 \leq 252.4 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / \gamma_0$

### 9.9.3. Comprobación de los anclajes.

Para los anclajes la combinación de cargas más desfavorable resulta ser aquella en la que las fuerzas de tracción y de cizallamiento son máximas. Según la hipótesis de flexión fundamental en la base, el valor de la tracción máxima en un perno es:

$$Z^* = 0.5 \cdot A^*_t / n + M^*_t / [(H - 0.5 \cdot e_1 + m) \cdot n] = 140 \text{ kN}.$$

Axil máximo de tracción ponderado  $A^*_t = 48 \text{ kN}$ .

Momento máximo ponderado  $M^*_v = 166 \text{ kN} \cdot \text{m}$ .

$H$ ,  $e_1$  y  $m$  las dimensiones ya explicadas en el apartado de comprobación del hormigón.

Utilizando  $n=3$  anclajes por lado de diámetro  $d=30 \text{ mm}$ , cuya área resistente de la rosca es  $A_r = 561.0 \text{ mm}^2$ , de acero grado 4.6, resistencia a rotura  $\sigma_t = 400 \text{ N/mm}^2$ , y un coeficiente de seguridad del material  $\gamma_{M2} = 1.25$  se comprueba que:

$$\sigma^* = Z^* / (A_r) = 250.3 \text{ N/mm}^2 \leq 0.9 \cdot \sigma_t / \gamma_{M2} = 288.0 \text{ N/mm}^2$$

La comprobación a cortante de la base del pilar determinó que los pernos de anclaje estarían sometidos a cortante. La comprobación a cortante se realizó con la condición:

$$\tau^* = Q^* / (A_r) = 10.2 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_t / \gamma_{M2} = 288.0 \text{ N/mm}^2$$

Dónde:

$$Q^* = 5.7 \text{ cortante actuante en un perno en kN}.$$

#### 9.9.4. Comprobación de la longitud de anclaje.

Se calcula la longitud del anclaje mínima necesaria según el Artículo 66.5 de la instrucción EHE.

La longitud de anclaje básica  $l_b$  es la mayor de las dos siguientes:

$$l_1 = t_a \cdot d^2$$

$$l_2 = f_{yk} \cdot d / 20$$

Dónde:

$f_{ky}$  = 240.0 N/mm<sup>2</sup>, límite elástico del acero de grado 4.6

$d$  = Diámetro de las barras en cm.

$t_a$  = 12 según la tabla 66.5.2.a de la EHE.

$l_1$  y  $l_2$  en cm.

La longitud neta será:

$$l_n = l_b \cdot A_n / A_r$$

Dónde:

$A_n$  = Sección de anclajes estrictamente necesaria por cálculo.

$A_r$  = Sección total de los anclajes reales seleccionados.

La mínima longitud de anclaje será:  $l = 0,7 \cdot l_n$  ya que las barras están en posición vertical, sometidas a tracción y con el extremo curvado.

Así la longitud mínima será  $l = 660.6$  mm tomándose una longitud de anclaje igual a  $l = 760$  mm.

#### 9.9.5. Cartelas.

Para garantizar la rigidez de la base frente a los esfuerzos de flexión y cortante producidos por los momentos flectores actuantes que tienden a levantar la zona de tracciones de la base, se proyectan cartelas de alturas  $Ch = 131$  mm,  $Ch2 = 59$  mm, anchura  $Cb = 110$  mm y espesor 20 mm.

#### 9.10. Nudos de esquina.

Los esfuerzos ponderados en la sección crítica del nudo de esquina más solicitado (Nudo 24) correspondientes a la combinación de hipótesis pésima (ELU Per 401) son:

Cabeza del pilar:

$A_p = 59.6$  kN.

$Q_p = 34.0$  kN.

$M_p = 157.2$  kN·m.

Extremos del dintel:

$A_d = 47.5$  kN.

$Q_d = 49.6$  kN.

$$M_d = 157.2 \text{ kN}\cdot\text{m.}$$

Considerando que los momentos flectores serán resistidos solamente por las alas de los perfiles del pilar y el dintel, las fuerzas que tienden a comprimir o traccionar diagonalmente el alma de estos elementos en la sección crítica del nudo se obtienen de la combinación de las resultantes de descomponer los momentos en un par de fuerzas, con las correspondientes a los cortantes y axiles en las barras. El estado tensional plano del alma en la zona de la sección crítica del nudo estaría definido por las fuerzas de corte:

$$T_1 = 249.6 \text{ kN. (En la dirección del ala exterior del dintel)}$$

$$T_2 = 274.3 \text{ kN. (En la dirección del ala interior del dintel)}$$

$$T_3 = 253.9 \text{ kN. (En la dirección del ala exterior del pilar)}$$

$$T_4 = 253.9 \text{ kN. (En la dirección del ala interior del pilar)}$$

La sección resistente sin considerar el aporte de rigidizadores corresponde en cada caso a:

$$\text{En el pilar } S_{rp} = h_p \cdot e_p = 67.3 \text{ cm}^2.$$

$$\text{En el dintel } S_{rd} = h_d \cdot e_d = 37.1 \text{ cm}^2.$$

Siendo  $h_p$  la longitud del rigidizador en el pilar situado en prolongación de las alas del dintel y  $h_d$  la longitud del rigidizador en el dintel en prolongación de las alas del pilar. Los valores de  $e_p$  y  $e_d$  corresponden a los espesores de las almas del pilar y dintel respectivamente.

Por tanto se deberá cumplir:

$$T_1/S_{rd} = 67.2 \text{ N/mm}^2 \leq 151.2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T_2/S_{rd} = 73.9 \text{ N/mm}^2 \leq 151.2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T_3/S_{rp} = 37.7 \text{ N/mm}^2 \leq 145.7 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T_4/S_{rp} = 37.7 \text{ N/mm}^2 \leq 145.7 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

### 9.11. Arriostramiento de la cubierta y entramado lateral.

En todos los tramos entre pórticos se sitúan 1 tirantes de redondos de  $16\phi$ .

Se utilizarán arriostramientos en cruz de S. Andrés en los tramos extremos, cuyas diagonales estarán constituidas por redondos de  $16\phi$  cada 3 correas. Se dispondrán tensores adecuados en cada diagonal.

La nave va arriostrada en sus laterales por un entramado de vigas longitudinales de perfil IPN-160 y en los tramos extremos se utilizan arriostramientos en K usando perfiles IPN-080.

## 9.12. Definición de nudos, correas y barras.

### 9.12.1. Listado de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Tipo</u> | <u>Coord.X (m)</u> | <u>Coord.Y (m)</u> |
|-------------|-------------|--------------------|--------------------|
| 1           | B           | 0.000              | 0.000              |
| 2           | U           | 0.000              | 4.655              |
| 3           | U           | 0.000              | 5.154              |
| 4           | U           | 0.000              | 5.653              |
| 5           | U           | 0.000              | 6.151              |
| 6           | E           | 0.000              | 6.650              |
| 7           | U           | 0.652              | 6.813              |
| 8           | U           | 1.305              | 6.975              |
| 9           | U           | 1.957              | 7.138              |
| 10          | U           | 2.610              | 7.301              |
| 11          | U           | 7.653              | 8.558              |
| 12          | U           | 7.915              | 8.623              |
| 13          | U           | 8.177              | 8.689              |
| 14          | U           | 8.438              | 8.754              |
| 15          | V           | 8.700              | 8.819              |
| 16          | U           | 8.962              | 8.754              |
| 17          | U           | 9.223              | 8.689              |
| 18          | U           | 9.485              | 8.623              |
| 19          | U           | 9.747              | 8.558              |
| 20          | U           | 14.790             | 7.301              |
| 21          | U           | 15.442             | 7.138              |
| 22          | U           | 16.095             | 6.975              |
| 23          | U           | 16.747             | 6.813              |
| 24          | E           | 17.400             | 6.650              |
| 25          | U           | 17.400             | 6.151              |
| 26          | U           | 17.400             | 5.653              |
| 27          | U           | 17.400             | 5.154              |
| 28          | U           | 17.400             | 4.655              |
| 29          | B           | 17.400             | 0.000              |

B: base de pilares.

E: Nudo de esquina.

U: unión de perfiles de sección variable.

V: Nudo vértice.

### 9.12.2. Listado de correas.

| <u>Nudo</u> | <u>Coord.X (m)</u> | <u>Coord.Y (m)</u> |
|-------------|--------------------|--------------------|
| 1           | 0.000              | 6.650              |
| 2           | 1.455              | 7.013              |
| 3           | 2.911              | 7.376              |
| 4           | 4.366              | 7.739              |
| 5           | 5.822              | 8.102              |
| 6           | 7.277              | 8.464              |
| 7           | 8.584              | 8.790              |
| 8           | 8.816              | 8.790              |
| 9           | 10.123             | 8.464              |
| 10          | 11.578             | 8.102              |
| 11          | 13.034             | 7.739              |
| 12          | 14.489             | 7.376              |
| 13          | 15.945             | 7.013              |
| 14          | 17.400             | 6.650              |

### 9.12.3. Listado de barras.

| <u>Barra</u> | <u>Tipo</u> | <u>Longitud (m)</u> | <u>Perfil</u> | <u>Ix (cm<sup>4</sup>)</u> | <u>Wx (cm<sup>3</sup>)</u> | <u>A (cm<sup>2</sup>)</u> | <u>P (kg)</u> |
|--------------|-------------|---------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|
| 01-feb       | P-C         | 4.655               | IPN-300       | 9,8                        | 653                        | 69.1                      | 54.2          |
| 2-3          | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 14,877                     | 1,01                       | 91.7                      | 72.0          |
| 3-4          | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 20,454                     | 1,022                      | 99.9                      | 78.4          |
| 4-5          | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 29,609                     | 1,209                      | 108.1                     | 84.9          |
| 5-6          | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 43,582                     | 1,537                      | 116.4                     | 91.3          |
| 6-7          | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 23,993                     | 927                        | 74.9                      | 58.9          |
| 7-8          | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 16,651                     | 750                        | 70.4                      | 55.3          |
| 8-9          | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 11,736                     | 652                        | 65.8                      | 51.7          |
| 9-10         | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 8,653                      | 657                        | 61.3                      | 48.2          |
| 10-11        | D-C         | 5.198               | IPE-270       | 5,79                       | 429                        | 45.9                      | 36.1          |
| 11-12        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 8,585                      | 660                        | 61.1                      | 48.1          |
| 12-13        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 11,408                     | 648                        | 65.4                      | 51.4          |
| 13-14        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 15,808                     | 731                        | 69.7                      | 54.8          |
| 14-15        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 22,297                     | 885                        | 74.0                      | 58.2          |
| 15-16        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 22,297                     | 885                        | 74.0                      | 58.2          |
| 16-17        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 15,808                     | 731                        | 69.7                      | 54.8          |
| 17-18        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 11,408                     | 648                        | 65.4                      | 51.4          |
| 18-19        | D-V         | 0.270               | IPE-270       | 8,585                      | 660                        | 61.1                      | 48.1          |
| 19-20        | D-C         | 5.198               | IPE-270       | 5,79                       | 429                        | 45.9                      | 36.1          |
| 20-21        | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 8,653                      | 657                        | 61.3                      | 48.2          |
| 21-22        | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 11,736                     | 652                        | 65.8                      | 51.7          |
| 22-23        | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 16,651                     | 750                        | 70.4                      | 55.3          |
| 23-24        | D-V         | 0.672               | IPE-270       | 23,993                     | 927                        | 74.9                      | 58.9          |
| 24-25        | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 43,582                     | 1,537                      | 116.4                     | 91.3          |
| 25-26        | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 29,609                     | 1,209                      | 108.1                     | 84.9          |
| 26-27        | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 20,454                     | 1,022                      | 99.9                      | 78.4          |
| 27-28        | P-V         | 0.499               | IPN-300       | 14,877                     | 1,01                       | 91.7                      | 72.0          |
| 28-29        | P-C         | 4.655               | IPN-300       | 9,8                        | 653                        | 69.1                      | 54.2          |

P: Pilar.

A: Pilar central de naves adosadas.

L: Pilar longitudinal.

G: Viga longitudinal.

D: Dintel.

C: Barra de sección constante.

V: Barra de sección variable.

### 9.13. Definición de los estados de carga.

| <u>Barra</u> | <u>1-2 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Viento A     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 4.655            | 0             |
| Hipótesis    | Viento B     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 4.655            | 0             |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 54.200            | 0.000            | 4.655            | 270           |
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 0.000             | 4.655            | 0.000            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>2-3 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Viento A     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Viento B     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 54.200            | 0.000            | 0.499            | 270           |
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 0.000             | 0.000            | 0.000            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>3-4 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Viento A     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Viento B     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 54.200            | 0.000            | 0.499            | 270           |
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 0.000             | 0.000            | 0.000            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>4-5 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Viento A     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Viento B     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 54.200            | 0.000            | 0.499            | 270           |
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 0.000             | 0.000            | 0.000            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>5-6 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Viento A     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Viento B     | Continua    | 256.876           | 0.000            | 0.499            | 0             |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 54.200            | 0.000            | 0.499            | 270           |
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 0.000             | 0.000            | 0.000            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>6-7 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 69.630            | 0.000            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Sobrecarga   | Puntual     | 0.000             | 0.000            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Nieve        | Puntual     | 240.148           | 0.000            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Viento A     | Puntual     | 89.621            | 0.000            | 0.000            | 104           |
| Hipótesis    | Viento B     | Puntual     | 58.859            | 0.000            | 0.000            | 284           |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 36.100            | 0.000            | 0.672            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>7-8 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 36.100            | 0.000            | 0.672            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>8-9 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Permanente   | Puntual     | 107.580           | 0.155            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Sobrecarga   | Puntual     | 0.000             | 0.155            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Nieve        | Puntual     | 480.296           | 0.155            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Viento A     | Puntual     | 179.242           | 0.155            | 0.000            | 104           |
| Hipótesis    | Viento B     | Puntual     | 117.719           | 0.155            | 0.000            | 284           |
| Hipótesis    | Permanente   | Continua    | 36.100            | 0.000            | 0.672            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>9-10 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Permanente    | Continua    | 36.100            | 0.000            | 0.672            | 270           |

| <u>Barra</u> | <u>10-11 :</u> | <u>Tipo</u> | <u>Carga (kp)</u> | <u>Desde (m)</u> | <u>Hasta (m)</u> | <u>Angulo</u> |
|--------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| Hipótesis    | Permanente     | Puntual     | 107.580           | 0.310            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Sobrecarga     | Puntual     | 0.000             | 0.310            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Nieve          | Puntual     | 480.296           | 0.310            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Viento A       | Puntual     | 179.242           | 0.310            | 0.000            | 104           |
| Hipótesis    | Viento B       | Puntual     | 117.719           | 0.310            | 0.000            | 284           |
| Hipótesis    | Permanente     | Puntual     | 107.580           | 1.810            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Sobrecarga     | Puntual     | 0.000             | 1.810            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Nieve          | Puntual     | 480.296           | 1.810            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Viento A       | Puntual     | 179.242           | 1.810            | 0.000            | 104           |
| Hipótesis    | Viento B       | Puntual     | 117.719           | 1.810            | 0.000            | 284           |
| Hipótesis    | Permanente     | Puntual     | 107.580           | 3.310            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Sobrecarga     | Puntual     | 0.000             | 3.310            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Nieve          | Puntual     | 480.296           | 3.310            | 0.000            | 270           |
| Hipótesis    | Viento A       | Puntual     | 179.242           | 3.310            | 0.000            | 104           |
| Hipótesis    | Viento B       | Puntual     | 117.719           | 3.310            | 0.000            | 284           |
| Hipótesis    | Permanente     | Puntual     | 103.692           | 4.810            | 0.000            | 270           |

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 4.810 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 455.695 | 4.810 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 170.062 | 4.810 | 0.000 | 104 |
| Hipótesis | Viento B   | Puntual  | 111.689 | 4.810 | 0.000 | 284 |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100  | 0.000 | 5.198 | 270 |

**Barra      11-12 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.270 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      12-13 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.270 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      13-14 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.270 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      14-15 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 71.814  | 0.150 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 0.150 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 253.971 | 0.150 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 94.780  | 0.150 | 0.000 | 104 |
| Hipótesis | Viento B   | Puntual  | 62.247  | 0.150 | 0.000 | 284 |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100  | 0.000 | 0.270 | 270 |

**Barra      15-16 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 71.814  | 0.120 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 0.120 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 253.971 | 0.120 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 142.938 | 0.120 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100  | 0.000 | 0.270 | 270 |

**Barra      16-17 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.270 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      17-18 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.270 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      18-19 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.270 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      19-20 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 103.692 | 0.387 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 0.387 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 455.695 | 0.387 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 256.471 | 0.387 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 107.580 | 1.887 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 1.887 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 480.296 | 1.887 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 270.317 | 1.887 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 107.580 | 3.387 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 3.387 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 480.296 | 3.387 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 270.317 | 3.387 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 107.580 | 4.887 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 4.887 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 480.296 | 4.887 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 270.317 | 4.887 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100  | 0.000 | 5.198 | 270 |

**Barra      20-21 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.672 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      21-22 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 107.580 | 0.517 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual  | 0.000   | 0.517 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 480.296 | 0.517 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 270.317 | 0.517 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100  | 0.000 | 0.672 | 270 |

**Barra      22-23 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |        |       |       |     |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100 | 0.000 | 0.672 | 270 |
|-----------|------------|----------|--------|-------|-------|-----|

**Barra      23-24 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |         |        |       |       |     |
|-----------|------------|---------|--------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Permanente | Puntual | 69.630 | 0.672 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Sobrecarga | Puntual | 0.000  | 0.672 | 0.000 | 270 |

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Nieve      | Puntual  | 240.148 | 0.672 | 0.000 | 270 |
| Hipótesis | Viento A   | Puntual  | 135.158 | 0.672 | 0.000 | 76  |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 36.100  | 0.000 | 0.672 | 270 |

**Barra      24-25 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Viento A   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Viento B   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 54.200  | 0.000 | 0.499 | 270 |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 270 |

**Barra      25-26 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Viento A   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Viento B   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 54.200  | 0.000 | 0.499 | 270 |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 270 |

**Barra      26-27 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Viento A   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Viento B   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 54.200  | 0.000 | 0.499 | 270 |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 270 |

**Barra      27-28 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Viento A   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Viento B   | Continua | 220.933 | 0.000 | 0.499 | 0   |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 54.200  | 0.000 | 0.499 | 270 |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 270 |

**Barra      28-29 :      Tipo      Carga (kp)      Desde (m)      Hasta (m)      Angulo**

|           |            |          |         |       |       |     |
|-----------|------------|----------|---------|-------|-------|-----|
| Hipótesis | Viento A   | Continua | 220.933 | 0.000 | 4.655 | 0   |
| Hipótesis | Viento B   | Continua | 220.933 | 0.000 | 4.655 | 0   |
| Hipótesis | Permanente | Continua | 54.200  | 0.000 | 4.655 | 270 |
| Hipótesis | Permanente | Puntual  | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 270 |

## 9.14. Resultados del cálculo matricial del pórtico.

### 9.14.1. Hipótesis.

#### 9.14.1.1. Desplazamientos de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Direc. x (m)</u> | <u>Direc. y (m)</u> | <u>Giro (radianes)</u> |
|-------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 2           | -0.00291            | -0.00004            | -0.00023               |
| 3           | -0.00297            | -0.00004            | 0.00000                |
| 4           | -0.00293            | -0.00004            | 0.00019                |
| 5           | -0.00279            | -0.00005            | 0.00035                |
| 6           | -0.00259            | -0.00005            | 0.00048                |
| 7           | -0.00249            | -0.00046            | 0.00077                |
| 8           | -0.00234            | -0.00107            | 0.00109                |
| 9           | -0.00214            | -0.00189            | 0.00141                |
| 10          | -0.00189            | -0.00292            | 0.00171                |
| 11          | -0.00003            | -0.01051            | 0.00031                |
| 12          | -0.00001            | -0.01058            | 0.00019                |
| 13          | 0.00000             | -0.01062            | 0.00010                |
| 14          | 0.00000             | -0.01064            | 0.00004                |
| 15          | 0.00000             | -0.01064            | 0.00000                |
| 16          | 0.00000             | -0.01064            | -0.00004               |
| 17          | 0.00000             | -0.01062            | -0.00010               |
| 18          | 0.00001             | -0.01058            | -0.00019               |
| 19          | 0.00003             | -0.01051            | -0.00031               |
| 20          | 0.00189             | -0.00292            | -0.00171               |
| 21          | 0.00214             | -0.00189            | -0.00141               |
| 22          | 0.00234             | -0.00107            | -0.00109               |
| 23          | 0.00249             | -0.00046            | -0.00077               |
| 24          | 0.00259             | -0.00005            | -0.00048               |
| 25          | 0.00279             | -0.00005            | -0.00035               |
| 26          | 0.00293             | -0.00004            | -0.00019               |
| 27          | 0.00297             | -0.00004            | 0.00000                |
| 28          | 0.00291             | -0.00004            | 0.00023                |
| 29          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |

**9.14.1.2. Esfuerzos en barras.**

| <b>i - j</b> | <b>Axil i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.i</b><br><b>(kp·m)</b> | <b>Axil j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.j</b><br><b>(kp·m)</b> |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1-2          | -1,359.626                   | 550.404                       | 1,459.170                       | -1,107.325                   | 583.627                       | 1,257.614                       |
| 2-3          | -1,107.325                   | 583.624                       | -1,257.614                      | -1,080.292                   | 583.624                       | 1,548.697                       |
| 3-4          | -1,080.292                   | 583.621                       | -1,548.697                      | -1,053.260                   | 583.621                       | 1,839.778                       |
| 4-5          | -1,053.260                   | 583.618                       | -1,839.778                      | -1,026.228                   | 583.618                       | 2,130.858                       |
| 5-6          | -1,026.228                   | 583.616                       | -2,130.857                      | -999.196                     | 550.004                       | 2,421.936                       |
| 6-7          | -775.391                     | -836.458                      | -2,421.935                      | -752.673                     | -745.341                      | 1,912.792                       |
| 7-8          | -752.670                     | -745.341                      | -1,912.791                      | -746.797                     | -721.786                      | 1,419.487                       |
| 8-9          | -746.795                     | -721.785                      | -1,419.486                      | -714.896                     | -593.846                      | 996.035                         |
| 9-10         | -714.893                     | -593.844                      | -996.033                        | -709.020                     | -570.289                      | 604.608                         |
| 10-11        | -709.018                     | -570.287                      | -604.606                        | -560.462                     | 25.538                        | -786.585                        |
| 11-12        | -560.460                     | 25.548                        | 786.586                         | -558.104                     | 34.995                        | -778.421                        |
| 12-13        | -558.101                     | 35.006                        | 778.421                         | -555.746                     | 44.453                        | -767.706                        |
| 13-14        | -555.743                     | 44.463                        | 767.706                         | -553.388                     | 53.911                        | -754.439                        |
| 14-15        | -553.385                     | 53.921                        | 754.439                         | -533.656                     | 133.050                       | -730.260                        |
| 15-16        | -533.656                     | -133.050                      | 730.260                         | -533.385                     | -53.921                       | -754.439                        |
| 16-17        | -533.388                     | -53.911                       | 754.439                         | -555.743                     | -44.463                       | -767.706                        |
| 17-18        | -555.746                     | -44.453                       | 767.706                         | -558.101                     | -35.006                       | -778.421                        |
| 18-19        | -558.104                     | -34.995                       | 778.421                         | -560.460                     | -25.548                       | -786.586                        |
| 19-20        | -560.462                     | -25.538                       | 786.585                         | -709.018                     | 570.287                       | 604.606                         |
| 20-21        | -709.020                     | 570.289                       | -604.608                        | -714.893                     | 593.844                       | 996.033                         |
| 21-22        | -714.896                     | 593.846                       | -996.035                        | -746.795                     | 721.785                       | 1,419.486                       |
| 22-23        | -746.797                     | 721.786                       | -1,419.487                      | -752.670                     | 745.341                       | 1,912.791                       |
| 23-24        | -752.673                     | 745.341                       | -1,912.792                      | -775.391                     | 836.458                       | 2,421.935                       |
| 24-25        | -999.196                     | -550.004                      | -2,421.936                      | -1,026.228                   | -583.616                      | 2,130.857                       |
| 25-26        | -1,026.228                   | -583.618                      | -2,130.858                      | -1,053.260                   | -583.618                      | 1,839.778                       |
| 26-27        | -1,053.260                   | -583.621                      | -1,839.778                      | -1,080.292                   | -583.621                      | 1,548.697                       |
| 27-28        | -1,080.292                   | -583.624                      | -1,548.697                      | -1,107.325                   | -583.624                      | 1,257.614                       |
| 28-29        | -1,107.325                   | -583.627                      | -1,257.614                      | -1,359.626                   | -550.404                      | -1,459.170                      |

### 9.14.2. Hipótesis cargas permanentes.

#### 9.14.2.1. Desplazamientos de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Direc. x (m)</u> | <u>Direc. y (m)</u> | <u>Giro (radianes)</u> |
|-------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 2           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 3           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 4           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 5           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 6           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 7           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 8           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 9           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 10          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 11          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 12          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 13          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 14          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 15          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 16          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 17          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 18          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 19          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 20          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 21          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 22          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 23          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 24          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 25          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 26          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 27          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 28          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 29          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |

**9.14.2.2. Esfuerzos en barras.**

| <b>i - j</b> | <b>Axil i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.i</b><br><b>(kp·m)</b> | <b>Axil j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.j</b><br><b>(kp·m)</b> |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1-2          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 2-3          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 3-4          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 4-5          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 5-6          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 6-7          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 7-8          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 8-9          | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 9-10         | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 10-11        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 11-12        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 12-13        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 13-14        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 14-15        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 15-16        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 16-17        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 17-18        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 18-19        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 19-20        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 20-21        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 21-22        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 22-23        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 23-24        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 24-25        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 25-26        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 26-27        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 27-28        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |
| 28-29        | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           | 0.000                        | 0.000                         | 0.000                           |

### 9.14.3. Hipótesis sobrecargas de uso.

#### 9.14.3.1. Desplazamientos de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Direc. x (m)</u> | <u>Direc. y (m)</u> | <u>Giro (radianes)</u> |
|-------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 2           | -0.00840            | -0.00009            | -0.00065               |
| 3           | -0.00856            | -0.00010            | 0.00000                |
| 4           | -0.00843            | -0.00011            | 0.00057                |
| 5           | -0.00803            | -0.00011            | 0.00103                |
| 6           | -0.00743            | -0.00012            | 0.00139                |
| 7           | -0.00714            | -0.00131            | 0.00222                |
| 8           | -0.00671            | -0.00308            | 0.00315                |
| 9           | -0.00613            | -0.00546            | 0.00409                |
| 10          | -0.00540            | -0.00843            | 0.00494                |
| 11          | -0.00008            | -0.03018            | 0.00087                |
| 12          | -0.00004            | -0.03037            | 0.00054                |
| 13          | -0.00001            | -0.03048            | 0.00029                |
| 14          | 0.00000             | -0.03053            | 0.00012                |
| 15          | 0.00000             | -0.03055            | 0.00000                |
| 16          | 0.00000             | -0.03053            | -0.00012               |
| 17          | 0.00001             | -0.03048            | -0.00029               |
| 18          | 0.00004             | -0.03037            | -0.00054               |
| 19          | 0.00008             | -0.03018            | -0.00087               |
| 20          | 0.00540             | -0.00843            | -0.00494               |
| 21          | 0.00613             | -0.00546            | -0.00409               |
| 22          | 0.00671             | -0.00308            | -0.00315               |
| 23          | 0.00714             | -0.00131            | -0.00222               |
| 24          | 0.00743             | -0.00012            | -0.00139               |
| 25          | 0.00803             | -0.00011            | -0.00103               |
| 26          | 0.00843             | -0.00011            | -0.00057               |
| 27          | 0.00856             | -0.00010            | 0.00000                |
| 28          | 0.00840             | -0.00009            | 0.00065                |
| 29          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |

**9.14.3.2. Esfuerzos en barras.**

| <b>i - j</b> | <b>Axil i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.i</b><br><b>(kp·m)</b> | <b>Axil j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.j</b><br><b>(kp·m)</b> |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1-2          | -2,871.156                   | 1,590.511                     | 4,210.973                       | -2,871.156                   | 1,685.976                     | 3,637.247                       |
| 2-3          | -2,871.155                   | 1,685.968                     | -3,637.247                      | -2,871.155                   | 1,685.968                     | 4,478.124                       |
| 3-4          | -2,871.155                   | 1,685.959                     | -4,478.124                      | -2,871.155                   | 1,685.959                     | 5,318.996                       |
| 4-5          | -2,871.155                   | 1,685.951                     | -5,318.996                      | -2,871.155                   | 1,685.951                     | 6,159.864                       |
| 5-6          | -2,871.155                   | 1,685.943                     | -6,159.863                      | -2,871.155                   | 1,587.269                     | 7,000.727                       |
| 6-7          | -2,234.708                   | -2,401.876                    | -7,000.725                      | -2,176.611                   | -2,168.861                    | 5,542.219                       |
| 7-8          | -2,176.604                   | -2,168.862                    | -5,542.217                      | -2,176.604                   | -2,168.862                    | 4,083.711                       |
| 8-9          | -2,176.596                   | -2,168.861                    | -4,083.708                      | -2,060.402                   | -1,702.831                    | 2,866.338                       |
| 9-10         | -2,060.395                   | -1,702.827                    | -2,866.334                      | -2,060.395                   | -1,702.827                    | 1,721.225                       |
| 10-11        | -2,060.388                   | -1,702.820                    | -1,721.220                      | -1,601.562                   | 137.427                       | -2,221.998                      |
| 11-12        | -1,601.555                   | 137.457                       | 2,221.999                       | -1,601.555                   | 137.457                       | -2,184.925                      |
| 12-13        | -1,601.548                   | 137.486                       | 2,184.925                       | -1,601.548                   | 137.486                       | -2,147.843                      |
| 13-14        | -1,601.540                   | 137.516                       | 2,147.843                       | -1,601.540                   | 137.516                       | -2,110.753                      |
| 14-15        | -1,601.533                   | 137.545                       | 2,110.753                       | -1,540.092                   | 383.972                       | -2,044.084                      |
| 15-16        | -1,540.092                   | -383.972                      | 2,044.084                       | -1,601.533                   | -137.545                      | -2,110.753                      |
| 16-17        | -1,601.540                   | -137.516                      | 2,110.753                       | -1,601.540                   | -137.516                      | -2,147.843                      |
| 17-18        | -1,601.548                   | -137.486                      | 2,147.843                       | -1,601.548                   | -137.486                      | -2,184.925                      |
| 18-19        | -1,601.555                   | -137.457                      | 2,184.925                       | -1,601.555                   | -137.457                      | -2,221.999                      |
| 19-20        | -1,601.562                   | -137.427                      | 2,221.998                       | -2,060.388                   | 1,702.820                     | 1,721.220                       |
| 20-21        | -2,060.395                   | 1,702.827                     | -1,721.225                      | -2,060.395                   | 1,702.827                     | 2,866.334                       |
| 21-22        | -2,060.402                   | 1,702.831                     | -2,866.338                      | -2,176.596                   | 2,168.861                     | 4,083.708                       |
| 22-23        | -2,176.604                   | 2,168.862                     | -4,083.711                      | -2,176.604                   | 2,168.862                     | 5,542.217                       |
| 23-24        | -2,176.611                   | 2,168.861                     | -5,542.219                      | -2,234.708                   | 2,401.876                     | 7,000.725                       |
| 24-25        | -2,871.155                   | -1,587.269                    | -7,000.727                      | -2,871.155                   | -1,685.943                    | 6,159.863                       |
| 25-26        | -2,871.155                   | -1,685.951                    | -6,159.864                      | -2,871.155                   | -1,685.951                    | 5,318.996                       |
| 26-27        | -2,871.155                   | -1,685.959                    | -5,318.996                      | -2,871.155                   | -1,685.959                    | 4,478.124                       |
| 27-28        | -2,871.155                   | -1,685.968                    | -4,478.124                      | -2,871.155                   | -1,685.968                    | 3,637.247                       |
| 28-29        | -2,871.156                   | -1,685.976                    | -3,637.247                      | -2,871.156                   | -1,590.511                    | -4,210.973                      |

### 9.14.4. Hipótesis sobrecargas por nieve.

#### 9.14.4.1. Desplazamientos de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Direc. x (m)</u> | <u>Direc. y (m)</u> | <u>Giro (radianes)</u> |
|-------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 2           | 0.01541             | 0.00004             | 0.00334                |
| 3           | 0.01697             | 0.00005             | 0.00290                |
| 4           | 0.01832             | 0.00005             | 0.00252                |
| 5           | 0.01950             | 0.00005             | 0.00221                |
| 6           | 0.02055             | 0.00006             | 0.00198                |
| 7           | 0.02083             | -0.00105            | 0.00144                |
| 8           | 0.02101             | -0.00177            | 0.00078                |
| 9           | 0.02108             | -0.00202            | 0.00003                |
| 10          | 0.02102             | -0.00176            | -0.00078               |
| 11          | 0.01795             | 0.01081             | -0.00242               |
| 12          | 0.01780             | 0.01143             | -0.00232               |
| 13          | 0.01765             | 0.01203             | -0.00225               |
| 14          | 0.01751             | 0.01261             | -0.00219               |
| 15          | 0.01737             | 0.01318             | -0.00215               |
| 16          | 0.01751             | 0.01374             | -0.00211               |
| 17          | 0.01764             | 0.01428             | -0.00203               |
| 18          | 0.01777             | 0.01480             | -0.00192               |
| 19          | 0.01790             | 0.01528             | -0.00175               |
| 20          | 0.01649             | 0.00942             | 0.00359                |
| 21          | 0.01590             | 0.00703             | 0.00370                |
| 22          | 0.01530             | 0.00463             | 0.00365                |
| 23          | 0.01472             | 0.00228             | 0.00350                |
| 24          | 0.01417             | 0.00005             | 0.00332                |
| 25          | 0.01254             | 0.00005             | 0.00323                |
| 26          | 0.01095             | 0.00005             | 0.00313                |
| 27          | 0.00942             | 0.00004             | 0.00300                |
| 28          | 0.00796             | 0.00004             | 0.00285                |
| 29          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |

**9.14.4.2. Esfuerzos en barras.**

| <b>i - j</b> | <b>Axil i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.i</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.i</b><br><b>(kp·m)</b> | <b>Axil j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Corte.j</b><br><b>(kp)</b> | <b>Momto.j</b><br><b>(kp·m)</b> |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1-2          | 1,336.933                    | -2,468.643                    | -6,293.047                      | 1,336.933                    | -1,272.884                    | -2,415.357                      |
| 2-3          | 1,336.933                    | -1,272.869                    | 2,415.360                       | 1,336.933                    | -1,144.751                    | -3,018.254                      |
| 3-4          | 1,336.933                    | -1,144.735                    | 3,018.257                       | 1,336.933                    | -1,016.617                    | -3,557.244                      |
| 4-5          | 1,336.933                    | -1,016.599                    | 3,557.247                       | 1,336.933                    | -888.482                      | -4,032.326                      |
| 5-6          | 1,336.933                    | -888.463                      | 4,032.329                       | 1,336.933                    | -760.346                      | -4,443.500                      |
| 6-7          | 1,061.173                    | 1,113.281                     | 4,443.502                       | 1,061.173                    | 1,023.660                     | -3,755.116                      |
| 7-8          | 1,061.153                    | 1,023.666                     | 3,755.118                       | 1,061.153                    | 1,023.666                     | -3,066.728                      |
| 8-9          | 1,061.134                    | 1,023.672                     | 3,066.729                       | 1,061.134                    | 844.430                       | -2,471.079                      |
| 9-10         | 1,061.114                    | 844.437                       | 2,471.079                       | 1,061.114                    | 844.437                       | -1,903.216                      |
| 10-11        | 1,061.094                    | 844.444                       | 1,903.215                       | 1,061.094                    | 136.655                       | 598.411                         |
| 11-12        | 1,061.074                    | 136.649                       | -598.414                        | 1,061.074                    | 136.649                       | 635.270                         |
| 12-13        | 1,061.054                    | 136.642                       | -635.272                        | 1,061.054                    | 136.642                       | 672.127                         |
| 13-14        | 1,061.033                    | 136.634                       | -672.129                        | 1,061.033                    | 136.634                       | 708.981                         |
| 14-15        | 1,061.013                    | 136.626                       | -708.984                        | 1,061.013                    | 41.847                        | 734.460                         |
| 15-16        | 917.160                      | 535.047                       | -734.462                        | 917.160                      | 392.109                       | 857.373                         |
| 16-17        | 917.146                      | 392.092                       | -857.375                        | 917.146                      | 392.092                       | 963.128                         |
| 17-18        | 917.132                      | 392.074                       | -963.130                        | 917.132                      | 392.074                       | 1,068.878                       |
| 18-19        | 917.119                      | 392.055                       | -1,068.880                      | 917.119                      | 392.055                       | 1,174.623                       |
| 19-20        | 917.105                      | 392.036                       | -1,174.625                      | 917.105                      | -675.385                      | 510.712                         |
| 20-21        | 917.091                      | -675.398                      | -510.709                        | 917.091                      | -675.398                      | 56.520                          |
| 21-22        | 917.078                      | -675.409                      | -56.516                         | 917.078                      | -945.725                      | -439.592                        |
| 22-23        | 917.064                      | -945.733                      | 439.595                         | 917.064                      | -945.733                      | -1,075.578                      |
| 23-24        | 917.050                      | -945.739                      | 1,075.581                       | 917.050                      | -1,080.897                    | -1,711.567                      |
| 24-25        | 1,270.645                    | 628.303                       | 1,711.571                       | 1,270.645                    | 518.113                       | -1,425.683                      |
| 25-26        | 1,270.645                    | 518.100                       | 1,425.686                       | 1,270.645                    | 407.910                       | -1,194.763                      |
| 26-27        | 1,270.645                    | 407.899                       | 1,194.766                       | 1,270.645                    | 297.709                       | -1,018.805                      |
| 27-28        | 1,270.645                    | 297.699                       | 1,018.808                       | 1,270.645                    | 187.509                       | -897.809                        |
| 28-29        | 1,270.645                    | 187.501                       | 897.812                         | 1,270.645                    | -840.942                      | -2,418.696                      |

### 9.14.5. Hipótesis sobre cargas viento A.

#### 9.14.5.1. Desplazamientos de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Direc. x (m)</u> | <u>Direc. y (m)</u> | <u>Giro (radianes)</u> |
|-------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 2           | 0.01156             | -0.00001            | 0.00324                |
| 3           | 0.01316             | -0.00001            | 0.00317                |
| 4           | 0.01473             | -0.00001            | 0.00310                |
| 5           | 0.01626             | -0.00001            | 0.00305                |
| 6           | 0.01777             | -0.00001            | 0.00301                |
| 7           | 0.01825             | -0.00195            | 0.00291                |
| 8           | 0.01871             | -0.00380            | 0.00275                |
| 9           | 0.01913             | -0.00550            | 0.00247                |
| 10          | 0.01950             | -0.00698            | 0.00206                |
| 11          | 0.01910             | -0.00542            | -0.00224               |
| 12          | 0.01895             | -0.00482            | -0.00231               |
| 13          | 0.01880             | -0.00421            | -0.00236               |
| 14          | 0.01864             | -0.00359            | -0.00238               |
| 15          | 0.01849             | -0.00297            | -0.00239               |
| 16          | 0.01864             | -0.00234            | -0.00240               |
| 17          | 0.01880             | -0.00172            | -0.00240               |
| 18          | 0.01896             | -0.00109            | -0.00240               |
| 19          | 0.01911             | -0.00046            | -0.00238               |
| 20          | 0.02052             | 0.00527             | 0.00106                |
| 21          | 0.02030             | 0.00440             | 0.00163                |
| 22          | 0.01999             | 0.00318             | 0.00211                |
| 23          | 0.01962             | 0.00169             | 0.00247                |
| 24          | 0.01919             | -0.00001            | 0.00275                |
| 25          | 0.01779             | -0.00001            | 0.00286                |
| 26          | 0.01633             | -0.00001            | 0.00301                |
| 27          | 0.01478             | -0.00001            | 0.00320                |
| 28          | 0.01313             | -0.00001            | 0.00340                |
| 29          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |

**9.14.5.2. Esfuerzos en barras.**

| <b>i - j</b> | <b>Axil i</b> | <b>Corte.i</b> | <b>Momto.i</b> | <b>Axil j</b> | <b>Corte.j</b> | <b>Momto.j</b> |
|--------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|              | <b>(kp)</b>   | <b>(kp)</b>    | <b>(kp·m)</b>  | <b>(kp)</b>   | <b>(kp)</b>    | <b>(kp·m)</b>  |
| 1-2          | -340.420      | -1,568.095     | -4,182.932     | -340.420      | -383.655       | -386.110       |
| 2-3          | -340.420      | -383.643       | 386.113        | -340.420      | -255.526       | -545.506       |
| 3-4          | -340.420      | -255.513       | 545.509        | -340.420      | -127.396       | -640.997       |
| 4-5          | -340.420      | -127.381       | 641.000        | -340.420      | 0.736          | -672.583       |
| 5-6          | -340.419      | 0.752          | 672.586        | -340.419      | 141.098        | -640.261       |
| 6-7          | -219.279      | -296.169       | 640.264        | -219.279      | -237.309       | -799.849       |
| 7-8          | -219.296      | -237.303       | 799.852        | -219.296      | -237.303       | -959.432       |
| 8-9          | -219.313      | -237.295       | 959.435        | -219.313      | -119.576       | -1,058.099     |
| 9-10         | -219.331      | -119.566       | 1,058.102      | -219.331      | -119.566       | -1,138.507     |
| 10-11        | -219.348      | -119.554       | 1,138.509      | -219.348      | 345.291        | -520.316       |
| 11-12        | -219.365      | 345.301        | 520.314        | -219.365      | 345.301        | -427.181       |
| 12-13        | -219.382      | 345.310        | 427.179        | -219.382      | 345.310        | -334.043       |
| 13-14        | -219.399      | 345.319        | 334.041        | -219.399      | 345.319        | -240.903       |
| 14-15        | -219.417      | 345.327        | 240.901        | -219.417      | 407.574        | -140.291       |
| 15-16        | -385.097      | 256.855        | 140.289        | -385.097      | 256.855        | -71.011        |
| 16-17        | -385.115      | 256.853        | 71.009         | -385.115      | 256.853        | -1.732         |
| 17-18        | -385.134      | 256.850        | 1.729          | -385.134      | 256.850        | 67.547         |
| 18-19        | -385.152      | 256.846        | -67.549        | -385.152      | 256.846        | 136.825        |
| 19-20        | -385.171      | 256.842        | -136.827       | -385.171      | 256.842        | 1,471.784      |
| 20-21        | -385.190      | 256.832        | -1,471.783     | -385.190      | 256.832        | 1,644.496      |
| 21-22        | -385.208      | 256.823        | -1,644.495     | -385.208      | 256.823        | 1,817.202      |
| 22-23        | -385.227      | 256.815        | -1,817.200     | -385.227      | 256.815        | 1,989.901      |
| 23-24        | -385.246      | 256.809        | -1,989.899     | -385.246      | 256.809        | 2,162.596      |
| 24-25        | -342.380      | -311.694       | -2,162.594     | -342.380      | -434.256       | 1,973.487      |
| 25-26        | -342.380      | -434.274       | -1,973.484     | -342.380      | -544.464       | 1,729.411      |
| 26-27        | -342.380      | -544.481       | -1,729.408     | -342.380      | -654.671       | 1,430.370      |
| 27-28        | -342.380      | -654.686       | -1,430.367     | -342.380      | -764.876       | 1,076.364      |
| 28-29        | -342.380      | -764.889       | -1,076.360     | -342.380      | -1,781.948     | -4,877.899     |

### 9.14.6. Hipótesis sobrecargas viento B.

#### 9.14.6.1. Desplazamientos de nudos.

| <u>Nudo</u> | <u>Direc. x (m)</u> | <u>Direc. y (m)</u> | <u>Giro (radianes)</u> |
|-------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 2           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 3           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 4           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 5           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 6           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 7           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 8           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 9           | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 10          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 11          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 12          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 13          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 14          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 15          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 16          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 17          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 18          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 19          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 20          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 21          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 22          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 23          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 24          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 25          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 26          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 27          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 28          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |
| 29          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00000                |

**9.14.6.2. Esfuerzo en barras.**

| i - j | Axil i<br><u>(kp)</u> | Corte.i<br><u>(kp)</u> | Momto.i<br><u>(kp·m)</u> | Axil j<br><u>(kp)</u> | Corte.j<br><u>(kp)</u> | Momto.j<br><u>(kp·m)</u> |
|-------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1-2   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 2-3   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 3-4   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 4-5   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 5-6   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 6-7   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 7-8   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 8-9   | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 9-10  | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 10-11 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 11-12 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 12-13 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 13-14 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 14-15 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 15-16 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 16-17 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 17-18 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 18-19 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 19-20 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 20-21 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 21-22 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 22-23 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 23-24 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 24-25 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 25-26 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 26-27 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 27-28 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |
| 28-29 | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    | 0.000                 | 0.000                  | 0.000                    |

**9.14.7. Coeficientes de ponderación de hipótesis.**

| <u>Comb.</u> | <u>Permanente</u> | <u>Sobrecarga</u> | <u>Nieve</u> | <u>Viento A</u> | <u>Viento B</u> | <u>Sismo</u> |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
| ELU Per 101  | 1.35              | 1.50              | 0.75         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 102  | 1.35              | 1.50              | 0.75         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 103  | 1.35              | 1.50              | 0.00         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 104  | 1.35              | 1.50              | 0.00         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 105  | 1.35              | 0.00              | 0.75         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 106  | 1.35              | 0.00              | 0.75         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 107  | 1.35              | 0.00              | 0.00         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 108  | 1.35              | 0.00              | 0.00         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 109  | 1.00              | 1.50              | 0.75         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 110  | 1.00              | 1.50              | 0.75         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 111  | 1.00              | 1.50              | 0.00         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 112  | 1.00              | 1.50              | 0.00         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 113  | 1.00              | 0.00              | 0.75         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 114  | 1.00              | 0.00              | 0.75         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 115  | 1.00              | 0.00              | 0.00         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 116  | 1.00              | 0.00              | 0.00         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 201  | 1.35              | 1.50              | 0.75         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 202  | 1.35              | 1.50              | 0.00         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 203  | 1.35              | 0.00              | 0.75         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 204  | 1.35              | 0.00              | 0.00         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 205  | 1.00              | 1.50              | 0.75         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 206  | 1.00              | 1.50              | 0.00         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 207  | 1.00              | 0.00              | 0.75         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 208  | 1.00              | 0.00              | 0.00         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 301  | 1.35              | 1.05              | 1.50         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 302  | 1.35              | 1.05              | 1.50         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 303  | 1.35              | 1.05              | 0.00         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 304  | 1.35              | 1.05              | 0.00         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 305  | 1.35              | 0.00              | 1.50         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 306  | 1.35              | 0.00              | 1.50         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 307  | 1.00              | 1.05              | 1.50         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 308  | 1.00              | 1.05              | 1.50         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 309  | 1.00              | 1.05              | 0.00         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 310  | 1.00              | 1.05              | 0.00         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 311  | 1.00              | 0.00              | 1.50         | 0.90            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 312  | 1.00              | 0.00              | 1.50         | 0.00            | 0.00            | 0.00         |
| ELU Per 401  | 1.35              | 1.05              | 1.50         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 402  | 1.35              | 1.05              | 0.00         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 403  | 1.35              | 0.00              | 1.50         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 404  | 1.00              | 1.05              | 1.50         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 405  | 1.00              | 1.05              | 0.00         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |
| ELU Per 406  | 1.00              | 0.00              | 1.50         | 0.00            | 0.90            | 0.00         |

|              |      |      |      |      |      |      |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| ELU Per 501  | 1.35 | 1.05 | 0.75 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 502  | 1.35 | 1.05 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 503  | 1.35 | 1.05 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 504  | 1.35 | 0.00 | 0.75 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 505  | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 506  | 1.00 | 1.05 | 0.75 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 507  | 1.00 | 1.05 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 508  | 1.00 | 1.05 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 509  | 1.00 | 0.00 | 0.75 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 510  | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Per 601  | 1.35 | 1.05 | 0.75 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 602  | 1.35 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 603  | 1.35 | 0.00 | 0.75 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 604  | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 605  | 1.00 | 1.05 | 0.75 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 606  | 1.00 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 607  | 1.00 | 0.00 | 0.75 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Per 608  | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| ELU Sis 701  | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| ELU Sis 702  | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELU Sis 703  | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| ELS Ppb 801  | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 802  | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 803  | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 804  | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 805  | 1.00 | 0.00 | 0.50 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 806  | 1.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 807  | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 808  | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 901  | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 902  | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 903  | 1.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 904  | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 1001 | 1.00 | 0.70 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1002 | 1.00 | 0.70 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1003 | 1.00 | 0.70 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1004 | 1.00 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1005 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1006 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1101 | 1.00 | 0.70 | 1.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 1102 | 1.00 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 1103 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| ELS Ppb 1201 | 1.00 | 0.70 | 0.50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1202 | 1.00 | 0.70 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1203 | 1.00 | 0.70 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |

---

|              |      |      |      |      |      |      |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| ELS Ppb 1204 | 1.00 | 0.00 | 0.50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1205 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1301 | 1.00 | 0.70 | 0.50 | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1302 | 1.00 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1303 | 1.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| ELS Ppb 1304 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1401 | 1.00 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1402 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1501 | 1.00 | 0.60 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1502 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1503 | 1.00 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1601 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1602 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Fct 1701 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| ELS Fct 1702 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| ELS Cpt 1801 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELS Cpt 1802 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**9.14.8. Reacciones en los apoyos sin ponderar.**

| Apoyo    | Comb. | Sin ponderar |           |             | Ponderados |           |             |
|----------|-------|--------------|-----------|-------------|------------|-----------|-------------|
|          |       | V<br>(Tn)    | H<br>(Tn) | M<br>(Tn·m) | V<br>(Tn)  | H<br>(Tn) | M<br>(Tn·m) |
| <b>1</b> |       |              |           |             |            |           |             |
|          | 1     | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 2.786      | -0.286    | -0.536      |
|          | 2     | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 3.989      | 1.936     | 5.128       |
|          | 3     | 0.023        | -1.918    | -4.834      | 0.632      | -1.479    | -3.694      |
|          | 4     | 1.360        | 0.550     | 1.459       | 1.835      | 0.743     | 1.970       |
|          | 5     | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 2.786      | -0.286    | -0.536      |
|          | 6     | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 3.989      | 1.936     | 5.128       |
|          | 7     | 0.023        | -1.918    | -4.834      | 0.632      | -1.479    | -3.694      |
|          | 8     | 1.360        | 0.550     | 1.459       | 1.835      | 0.743     | 1.970       |
|          | 9     | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 2.310      | -0.478    | -1.046      |
|          | 10    | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 3.513      | 1.743     | 4.617       |
|          | 11    | 0.023        | -1.918    | -4.834      | 0.156      | -1.671    | -4.205      |
|          | 12    | 1.360        | 0.550     | 1.459       | 1.360      | 0.550     | 1.459       |
|          | 13    | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 2.310      | -0.478    | -1.046      |
|          | 14    | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 3.513      | 1.743     | 4.617       |
|          | 15    | 0.023        | -1.918    | -4.834      | 0.156      | -1.671    | -4.205      |
|          | 16    | 1.360        | 0.550     | 1.459       | 1.360      | 0.550     | 1.459       |
|          | 17    | 4.571        | 0.573     | 1.487       | 4.295      | 0.525     | 1.363       |
|          | 18    | 1.700        | -1.018    | -2.724      | 2.142      | -0.668    | -1.795      |
|          | 19    | 4.571        | 0.573     | 1.487       | 4.295      | 0.525     | 1.363       |
|          | 20    | 1.700        | -1.018    | -2.724      | 2.142      | -0.668    | -1.795      |
|          | 21    | 4.571        | 0.573     | 1.487       | 3.819      | 0.332     | 0.853       |
|          | 22    | 1.700        | -1.018    | -2.724      | 1.666      | -0.861    | -2.305      |
|          | 23    | 4.571        | 0.573     | 1.487       | 3.819      | 0.332     | 0.853       |
|          | 24    | 1.700        | -1.018    | -2.724      | 1.666      | -0.861    | -2.305      |
|          | 25    | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 4.939      | 0.907     | 2.623       |
|          | 26    | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 6.142      | 3.129     | 8.286       |
|          | 27    | 0.023        | -1.918    | -4.834      | 0.632      | -1.479    | -3.694      |
|          | 28    | 1.360        | 0.550     | 1.459       | 1.835      | 0.743     | 1.970       |
|          | 29    | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 4.939      | 0.907     | 2.623       |
|          | 30    | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 6.142      | 3.129     | 8.286       |
|          | 31    | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 4.463      | 0.714     | 2.112       |
|          | 32    | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 5.666      | 2.936     | 7.776       |
|          | 33    | 0.023        | -1.918    | -4.834      | 0.156      | -1.671    | -4.205      |
|          | 34    | 1.360        | 0.550     | 1.459       | 1.360      | 0.550     | 1.459       |
|          | 35    | 2.894        | -0.328    | -0.623      | 4.463      | 0.714     | 2.112       |
|          | 36    | 4.231        | 2.141     | 5.670       | 5.666      | 2.936     | 7.776       |
|          | 37    | 4.571        | 0.573     | 1.487       | 6.449      | 1.718     | 4.522       |
|          | 38    | 1.700        | -1.018    | -2.724      | 2.142      | -0.668    | -1.795      |

|    |       |        |        |        |        |        |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 39 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 6.449  | 1.718  | 4.522  |
| 40 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 5.973  | 1.525  | 4.011  |
| 41 | 1.700 | -1.018 | -2.724 | 1.666  | -0.861 | -2.305 |
| 42 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 5.973  | 1.525  | 4.011  |
| 43 | 2.894 | -0.328 | -0.623 | 1.983  | -1.767 | -4.311 |
| 44 | 4.231 | 2.141  | 5.670  | 3.989  | 1.936  | 5.128  |
| 45 | 0.023 | -1.918 | -4.834 | -0.170 | -2.960 | -7.470 |
| 46 | 2.894 | -0.328 | -0.623 | 1.983  | -1.767 | -4.311 |
| 47 | 0.023 | -1.918 | -4.834 | -0.170 | -2.960 | -7.470 |
| 48 | 2.894 | -0.328 | -0.623 | 1.508  | -1.960 | -4.822 |
| 49 | 4.231 | 2.141  | 5.670  | 3.513  | 1.743  | 4.617  |
| 50 | 0.023 | -1.918 | -4.834 | -0.646 | -3.153 | -7.980 |
| 51 | 2.894 | -0.328 | -0.623 | 1.508  | -1.960 | -4.822 |
| 52 | 0.023 | -1.918 | -4.834 | -0.646 | -3.153 | -7.980 |
| 53 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 4.499  | -0.416 | -1.146 |
| 54 | 1.700 | -1.018 | -2.724 | 2.346  | -1.609 | -4.305 |
| 55 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 4.499  | -0.416 | -1.146 |
| 56 | 1.700 | -1.018 | -2.724 | 2.346  | -1.609 | -4.305 |
| 57 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 4.024  | -0.609 | -1.657 |
| 58 | 1.700 | -1.018 | -2.724 | 1.870  | -1.802 | -4.815 |
| 59 | 4.571 | 0.573  | 1.487  | 4.024  | -0.609 | -1.657 |
| 60 | 1.700 | -1.018 | -2.724 | 1.870  | -1.802 | -4.815 |
| 61 | 1.360 | 0.550  | 1.459  | 1.360  | 0.550  | 1.459  |
| 62 | 1.360 | 0.550  | 1.459  | 1.360  | 0.550  | 1.459  |
| 63 | 1.360 | 0.550  | 1.459  | 1.360  | 0.550  | 1.459  |

29

|    |       |        |         |       |        |        |
|----|-------|--------|---------|-------|--------|--------|
| 1  | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 2.845 | -2.693 | -7.305 |
| 2  | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 3.989 | -1.936 | -5.128 |
| 3  | 0.089 | -1.391 | -3.878  | 0.692 | -1.500 | -4.147 |
| 4  | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.835 | -0.743 | -1.970 |
| 5  | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 2.845 | -2.693 | -7.305 |
| 6  | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 3.989 | -1.936 | -5.128 |
| 7  | 0.089 | -1.391 | -3.878  | 0.692 | -1.500 | -4.147 |
| 8  | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.835 | -0.743 | -1.970 |
| 9  | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 2.369 | -2.500 | -6.794 |
| 10 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 3.513 | -1.743 | -4.617 |
| 11 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | 0.216 | -1.307 | -3.636 |
| 12 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.360 | -0.550 | -1.459 |
| 13 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 2.369 | -2.500 | -6.794 |
| 14 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 3.513 | -1.743 | -4.617 |
| 15 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | 0.216 | -1.307 | -3.636 |
| 16 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.360 | -0.550 | -1.459 |
| 17 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 4.297 | -3.540 | -9.518 |
| 18 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 2.144 | -2.347 | -6.360 |
| 19 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 4.297 | -3.540 | -9.518 |

---

|    |       |        |         |        |        |         |
|----|-------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 20 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 2.144  | -2.347 | -6.360  |
| 21 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 3.821  | -3.347 | -9.008  |
| 22 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 1.668  | -2.154 | -5.849  |
| 23 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 3.821  | -3.347 | -9.008  |
| 24 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 1.668  | -2.154 | -5.849  |
| 25 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 4.999  | -3.886 | -10.463 |
| 26 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 6.142  | -3.129 | -8.286  |
| 27 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | 0.692  | -1.500 | -4.147  |
| 28 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.835  | -0.743 | -1.970  |
| 29 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 4.999  | -3.886 | -10.463 |
| 30 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 6.142  | -3.129 | -8.286  |
| 31 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 4.523  | -3.693 | -9.952  |
| 32 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 5.666  | -2.936 | -7.776  |
| 33 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | 0.216  | -1.307 | -3.636  |
| 34 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.360  | -0.550 | -1.459  |
| 35 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 4.523  | -3.693 | -9.952  |
| 36 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 5.666  | -2.936 | -7.776  |
| 37 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 6.450  | -4.733 | -12.676 |
| 38 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 2.144  | -2.347 | -6.360  |
| 39 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 6.450  | -4.733 | -12.676 |
| 40 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 5.975  | -4.540 | -12.166 |
| 41 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 1.668  | -2.154 | -5.849  |
| 42 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 5.975  | -4.540 | -12.166 |
| 43 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 2.083  | -3.197 | -8.756  |
| 44 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 3.989  | -1.936 | -5.128  |
| 45 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | -0.070 | -2.004 | -5.598  |
| 46 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 2.083  | -3.197 | -8.756  |
| 47 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | -0.070 | -2.004 | -5.598  |
| 48 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 1.607  | -3.005 | -8.245  |
| 49 | 4.231 | -2.141 | -5.670  | 3.513  | -1.743 | -4.617  |
| 50 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | -0.546 | -1.812 | -5.087  |
| 51 | 2.960 | -2.982 | -8.089  | 1.607  | -3.005 | -8.245  |
| 52 | 0.089 | -1.391 | -3.878  | -0.546 | -1.812 | -5.087  |
| 53 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 4.502  | -4.609 | -12.445 |
| 54 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 2.349  | -3.416 | -9.287  |
| 55 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 4.502  | -4.609 | -12.445 |
| 56 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 2.349  | -3.416 | -9.287  |
| 57 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 4.027  | -4.416 | -11.934 |
| 58 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 1.873  | -3.223 | -8.776  |
| 59 | 4.573 | -3.923 | -10.548 | 4.027  | -4.416 | -11.934 |
| 60 | 1.702 | -2.332 | -6.337  | 1.873  | -3.223 | -8.776  |
| 61 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.360  | -0.550 | -1.459  |
| 62 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.360  | -0.550 | -1.459  |
| 63 | 1.360 | -0.550 | -1.459  | 1.360  | -0.550 | -1.459  |

---

## **Anejo 10: Estudio de Impacto Ambiental**

# INDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| 1. Antecedentes y objeto del anejo.....                  | 3 |
| 2. Descripción de la actividad.....                      | 3 |
| 3. Emplazamiento de la explotación.....                  | 3 |
| 3.1. Descripción de la parcela.....                      | 3 |
| 3.2. Localización de la parcela.....                     | 3 |
| 3.3. Descripción del entorno próximo a la actividad..... | 4 |
| 4. Incidencia sobre el medio.....                        | 4 |
| 5. Cumplimiento de la normativa sectorial.....           | 4 |
| 6. Conclusión.....                                       | 6 |

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1. Antecedentes y objeto del anejo.**

El proyecto por el que se está estudiando el posible impacto ambiental de la zona es de una nave agrícola de dimensiones 27.65 x 17.70 m. Los cerramientos de las fachadas son con muro de hormigón de 30 cm. a 4 m. de altura y el resto de cerramiento a base de muro de bloque de hormigón hidrófugo de color crema. La cubierta será de chapa tipo sandwich y de color consonante con el entorno.

El siguiente Estudio ambiental, anejo al proyecto, busca el cumplimiento de lo establecido en la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención ambiental de Castilla y León.

Este estudio servirá de base para cumplimentar los requisitos administrativos de tramitación de expedientes y para la aprobación previa del mismo por los organismos competentes.

### **2. Descripción de la actividad.**

El uso de la nave, será totalmente agrícola, siendo principalmente el guardar la maquinaria de la intemperie y guardar parte de la simiente de la sementera del año siguiente de la explotación.

### **3. Emplazamiento de la explotación.**

#### **3.1. Descripción de la parcela.**

La parcela donde se va a realizar la construcción está considerada como finca rústica, situada en línea recta a 910 m. del centro del municipio de Fuentes de Magaña. Se accede a través de un camino de parcelaría que comunica con la carretera que une los municipios de Fuentes de Magaña y Valdeprado (SO-P-1124). Dicha parcela está situada en el polígono 1, parcela 352 y con una superficie de 13.156m<sup>2</sup>.

#### **3.2. Localización de la parcela.**

La parcela se sitúa en el término municipal de Fuentes de Magaña, a un kilómetro y medio de Fuentes de Magaña dirección Valdeprado por la carretera SO-P-1124.

Las coordenadas UTM son:

X: 568.748,96 m.

Y: 4.643.500,60 m.

### **3.3. Descripción del entorno próximo a la actividad.**

La parcela donde se va a realizar la construcción está considerada como finca rústica, situada en línea recta a 910 m. En el entorno se encuentran fincas dedicadas al cultivo agrícola de secano.

### **4. Incidencia sobre el medio.**

No se prevén ningún tipo de caso negativo sobre la salubridad y el medio ambiente, según el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, decreto de la presidencia del gobierno 2414/1961, de 30 de noviembre y las disposiciones complementarias, esta actividad no aparece con ninguna calificación específica.

Tampoco se observan riesgos para personas o bienes personales.

### **5. Cumplimiento de la normativa sectorial.**

**Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.**

TÍTULO III: Régimen de Licencia Ambiental.

#### Artículo 24. Actividades e instalaciones sometidas a licencia ambiental.

Quedan sometidas al régimen de la licencia ambiental las actividades e instalaciones susceptibles de ocasionar molestias considerables, de acuerdo con lo establecido reglamentariamente y en la normativa sectorial, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes. Se excluyen de esta intervención las actividades o instalaciones sujetas al régimen de la autorización ambiental, que se registrarán por su régimen propio.

#### Artículo 25. Finalidad de la licencia ambiental.

Los objetivos de la licencia ambiental son regular y controlar las actividades e instalaciones con el fin de prevenir y reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo que produzcan las actividades correspondientes, incorporar a las mismas las mejoras técnicas disponibles validadas por la Unión Europea y, al mismo tiempo, determinar las condiciones para una gestión correcta de dichas emisiones.

#### TÍTULO IV: Evaluación de Impacto Ambiental.

##### Artículo 45. Proyectos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental.

1. Los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o actividades comprendidas en los Anexos III y IV de esta Ley deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la presente Ley y demás normativa que resulte de aplicación. Asimismo, deberán someterse a la citada evaluación todos aquellos proyectos para los que así se disponga en la legislación básica.

2. Las ampliaciones, modificaciones o reformas de las actividades o instalaciones citadas se someterán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en los términos que reglamentariamente se establezcan.

3. Podrán exceptuarse del trámite de evaluación de impacto ambiental aquellas actividades o proyectos que apruebe la Junta de Castilla y León en supuestos excepcionales mediante acuerdo motivado y publicado. Dicho acuerdo sólo tendrá efectos a partir de la fecha de su publicación, incluyendo en cada caso las medidas correctoras que se estimen necesarias en orden a minimizar su impacto ambiental.

#### TÍTULO VII: Régimen de Comunicación.

##### Artículo 58. Actividades sometidas a comunicación.

1. El ejercicio de las actividades comprendidas en el Anexo V de la presente Ley precisará previa comunicación al Ayuntamiento del término municipal en que se ubiquen, sin perjuicio de la aplicación de esta Ley en lo que proceda, así como de la normativa sectorial.

2. Reglamentariamente se determinará la documentación que, en su caso, deba acompañarse a la comunicación, sin perjuicio de su regulación mediante las correspondientes ordenanzas municipales.

3. Los Ayuntamientos, en el ámbito de sus competencias, pueden sustituir el régimen de comunicación por el sistema de establecer la licencia ambiental para determinadas actividades incluidas en el Anexo V. Dicha licencia municipal se tramita y resuelve simultáneamente con la licencia urbanística cuando es preceptiva. Para acogerse a dicho sistema será necesario aprobar previamente un Reglamento u Ordenanza Municipal, que debe sujetarse a las siguientes bases:

- a) Debe establecer de forma concreta las actividades a que les afecte.
- b) Debe regular la documentación que se acompañe a la solicitud de licencia.
- c) Debe establecer el trámite específico de información pública y vecinal.

4. Cualquier cambio sustancial que se produzca en las actividades comprendidas en el Anexo V de la presente Ley también queda sometido al régimen de comunicación o, si procede, a la licencia, de acuerdo con lo previsto en el apartado tercero de este

artículo, salvo que por su carácter corresponda someterlas a los procedimientos de autorización ambiental.

## **6. Conclusión.**

Según la ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto se tendrá que comunicar al Ayuntamiento de Fuentes de Magaña (Soria).

Con todo lo expuesto en el estudio, el técnico estima como suficientes los datos aportados y debidamente justificados, para que el Ayuntamiento de Fuentes de Magaña autorice la actividad descrita.

En Soria, a 4 de marzo de 2015.

EL ALUMNO DE GRADO EN INGENIERÍA  
AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González.

## **Anejo 11: Programación para la ejecución**

# INDICE ANEJO 11. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN.

## PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Objeto.....                    | 3 |
| 2. Programación de las obras..... | 3 |
| 2.1. Diagrama de Gantt.....       | 4 |

## **1. Objeto.**

El almacén agrícola se proyectará en la parcela 352 (propiedad de los promotores), polígono 1 de la localidad de Fuentes de Magaña (Soria).

El objeto del presente anejo es programar el tiempo que se estiman que van a ocupar los diferentes trabajos para la construcción de la nave.

La programación, ejecución y control de las obras, afectan a todos los agentes que intervienen en las obras. Las obligaciones de estos, vienen recogidas en la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación (BOE nº 266, 6/11/1999), y sus actuaciones vienen recogidas en el pliego de condiciones de este proyecto.

## **2. Programación de las obras.**

La programación para la construcción del almacén agrícola deberá seguir un orden lógico con el fin de poder llevar a cabo todas las obras en su debido tiempo y evitar posibles retrasos en los comienzos de alguna actividad que puedan lastrar la finalización del almacén agrícola en la fecha prevista.

El orden propuesto por el proyectista es:

- 1) Replanteo. Firmando la correspondiente acta por el contratista y el director de obra.
- 2) Complimentar y pedir los permisos necesarios.
- 3) Movimiento de tierras.
- 4) Cimentación.
- 5) Estructura metálica.
- 6) Cerramiento con muros de hormigón.
- 7) Colocación de los bloques para finalizar las paredes.
- 8) Cubierta.
- 9) Solera.
- 10) Cerramiento con chapa sándwich cubierta.
- 11) Carpintería metálica.

**2.1. Diagrama de Gantt.**

|                                    | Semanas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Permisos y licencias               | █       | █ | █ | █ | █ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Movimiento de tierras              |         |   |   |   |   | █ |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| cimentación                        |         |   |   |   |   |   | █ | █ |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Estructura metálica                |         |   |   |   |   |   |   |   | █ | █  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cerramientos con muros de hormigón |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    | █  | █  | █  |    |    |    |    |    |
| Colocación de bloques              |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | █  |    |    |    |    |
| Cubierta solera                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | █  | █  |    |    |
| Cerramiento con chapa sandwich     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | █  | █  |
| Carpintería metálica               |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | █  |    |    |

## **Anejo 12: Estudio de protección contra incendios**

## **INDICE ANEJO 12. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| 1. Antecedentes.....                          | 3 |
| 1.1. Legislación aplicable.....               | 3 |
| 2. Propagación interior.....                  | 3 |
| 3. Propagación exterior.....                  | 3 |
| 4. Evacuación de ocupantes.....               | 3 |
| 5. Protección contra incendios.....           | 4 |
| 6. Intervención de bomberos.....              | 4 |
| 7. Resistencia al fuego de la estructura..... | 4 |

## **ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **1. Antecedentes.**

El proyecto por el que se está estudiando el posible impacto ambiental de la zona es de una nave agrícola de dimensiones 27.65 x 17.70 m. Los cerramientos de las fachadas son con muro de hormigón de 30 cm. a 4 m. de altura y el resto de cerramiento a base de muro de bloque de hormigón hidrófugo de color crema. La cubierta será de chapa tipo sandwich y de color consonante con el entorno.

#### **1.1. Legislación aplicable.**

La legislación que se aplica es el CTE-DB-SI sobre seguridad en caso de incendio. Los requisitos y exigencias básicas, están presentes en el artículo 11 de la parte 1 de este CTE.

Como aplicar las medidas exigidas, en su artículo 2 (Parte I).

Al ser una actividad agrícola, no se aplicará el Reglamento de seguridad contra incendios en Establecimientos Industriales aprobado por RD 2267/2004 según regulación establecida en el art.2.3.

### **2. Propagación interior.**

Se compartimenta la edificación, creándose un único sector de incendio, que ocupa toda la nave, al disponerse de un espacio diáfano con un solo uso.

### **3. Propagación exterior.**

Se trata de un edificio aislado, quedando libres para poder acceder a su exterior sus cuatro fachadas, por lo que es posible desde todos ellos las labores de extinción en caso de incendio.

Los muros exteriores serán de hormigón armado y bloque de hormigón hidrófugo.

### **4. Evacuación de ocupantes.**

La nave parque de maquinaria, dado el uso al que se destina, tendrá una ocupación ocasional, disponiendo de una salida directa al exterior seguro, permitiendo su fácil evacuación, por la puerta de acceso que será de 8 m. de anchura.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación serán inferiores a 30 m. que es el lugar más alejado de las salidas del edificio.

## **5. Protección contra incendios.**

Las medidas de protección contra incendios que se van a disponer consistirán en la colocación de extintores del tipo 21A-113B, de 6 Kg. de polvo polivalente ABC, posicionándolos teniendo en cuenta que cada extintor tiene un radio de acción de 15 metros.

Será suficiente con la colocación de 2 extintores, para la superficie de la nave parque de maquinaria a construir, colocándolos de tal forma que la parte superior del extintor quede a una altura máxima de 1,70 m. sobre el nivel del suelo uno a cada lado de la puerta a unos 7 m de la misma.

## **6. Intervención de bomberos.**

La zona en la que se construye la nave es el Polígono 1 Parcela 352 de la Localidad de Fuentes de Magaña, (Soria). Para el acceso a la parcela se utiliza la Carretera que une los municipios de Fuentes de Magaña con Valdeprado (SO-P-1124).

La Construcción proyectada no es colindante con edificios y tendrá acceso por dos de sus frentes para vehículos y por todos ellos para personas, cumpliendo con las normas de aproximación, entorno y accesibilidad por fachada de este Código Técnico.

## **7. Resistencia al fuego de la estructura.**

La estructura proyectada y la cubierta son ligeras, no utilizándose para evacuación por lo que no cabe la exigencia de EF ni a la estructura ni a la cubierta.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento no será inferior a EF-60.

## **Anejo 13: Estudio de protección contra el ruido**

# ÍNDICE ANEJO 13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

## ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

|                                          |   |
|------------------------------------------|---|
| 1. Descripción general.....              | 3 |
| 2. Medidas de prevención del ruido. .... | 3 |

## **ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

### **1. Descripción general.**

El proyecto por el que se está estudiando el posible impacto ambiental de la zona es de una nave agrícola de dimensiones 27.65 x 17.70 m. Los cerramientos de las fachadas son con muro de hormigón de 30 cm. a 4 m. de altura y el resto de cerramiento a base de muro de bloque de hormigón hidrófugo de color crema. La cubierta será de chapa tipo sandwich y de color consonante con el entorno. La nave está situada a 910m en línea recta con el núcleo urbano más cercano.

Por las características de la nave y el uso de esta, que no va a utilizar maquinaria que produzca grandes y continuos sonidos, ya que solo se va a utilizar para guardar maquinaria agrícola.

El horario en el que se podrían producir sonidos provenientes de los motores de dichas máquinas agrícolas serían diurnos de 8,00 h a 21,00 h de forma habitual.

### **2. Medidas de prevención del ruido.**

Las medidas de prevención se realizarán mediante un buen uso de la maquinaria, principalmente en horarios adecuados.

Los niveles de emisión de ruidos serán inferiores a los reglamentariamente establecidos en el CTE DB-HR: Protección frente al ruido.

Teniendo en cuenta que es una actividad diurna, en una zona alejada de cualquier núcleo urbano y en momentos puntuales, los niveles de sonido emitidos, son menores de los establecidos por el CTE DB-HR.

## **Anejo 14: Estudio de eficiencia energética**

# ÍNDICE ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

|      |                                                                      |   |
|------|----------------------------------------------------------------------|---|
| 1.   | Introducción.....                                                    | 3 |
| 1.1. | Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE). .....     | 3 |
| 2.   | HE 1 Limitación de demanda energética. ....                          | 3 |
| 2.1. | Generalidades.....                                                   | 3 |
| 2.2. | Ámbito de aplicación. ....                                           | 3 |
| 3.   | HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.....                  | 3 |
| 3.1. | Generalidades.....                                                   | 3 |
| 3.2. | Ámbito de aplicación. ....                                           | 3 |
| 4.   | HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. .... | 4 |
| 4.1. | Generalidades.....                                                   | 4 |
| 4.2. | Ámbito de aplicación. ....                                           | 4 |
| 5.   | HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. ....      | 4 |
| 5.1. | Generalidades.....                                                   | 4 |
| 5.2. | Ámbito de aplicación. ....                                           | 4 |
| 6.   | HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. ....     | 4 |
| 6.1. | Generalidades.....                                                   | 4 |
| 6.2. | Ámbito de aplicación. ....                                           | 4 |

## **ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DB HE**

### **1. Introducción.**

Este documento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias HE 1 a HE5. La aplicación correcta supone el cumplimiento y la correcta aplicación del conjunto del DB. Tanto el requisito básico “Ahorro de energía”, como las exigencias que establece el artículo 15 parte I de este CTE y son las siguientes.

#### **1.1. Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

- i. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en racionalizar el gasto de energía utilizada para su utilización en edificios, reduciendo su consumo.
- ii. Para satisfacer este objetivo, la construcción de los edificios se realizará de tal forma que cumpla las exigencias de los apartados siguientes.
- iii. El documento básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos que aseguran la satisfacción básica y la superación de los niveles mínimos de calidad de ahorro de energía.

### **2. HE 1 Limitación de demanda energética.**

#### **2.1. Generalidades.**

Los edificios dispondrán de una envolvente que adecue la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, utilidad del edificio, así como por sus características de aislamiento.

#### **2.2. Ámbito de aplicación.**

No es de aplicación en este caso ya que se excluyen del campo de aplicación:

Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

### **3. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

#### **3.1. Generalidades.**

Los edificios tendrán instalaciones térmicas para proporcionar un bienestar térmico a los ocupantes.

#### **3.2. Ámbito de aplicación.**

No hay instalaciones de este tipo en naves de almacenaje de productos agrícolas.

## **4. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.**

### **4.1. Generalidades.**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a la finalidad del edificio. Deberán de disponer de un sistema de control que permita ajustar el encendido así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

### **4.2. Ámbito de aplicación.**

No es de aplicación en este edificio ya que se excluyen del campo de aplicación:

Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

La nave dispondrá de la luz natural proveniente de la puerta. En el caso de necesitarse luz artificial será proporcionada por la maquinaria agrícola.

## **5. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.**

### **5.1. Generalidades.**

En los edificios, con previsión de uso de agua caliente sanitaria, parte de sus necesidades energéticas deberán cubrirse con energías renovables.

### **5.2. Ámbito de aplicación.**

En este caso no es de aplicación ya que la nave no tendrá toma de agua.

## **6. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

### **6.1. Generalidades.**

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos para uso propio. Los valores serán mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que sean establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

### **6.2. Ámbito de aplicación.**

No es de aplicación por tratarse de naves de almacenamiento con una superficie total inferior a 10,000 m<sup>2</sup>

## **Anejo 15: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición**

# ÍNDICE ANEJO 15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

|      |                                                                                                                          |   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.   | Plan de gestión de residuos. ....                                                                                        | 3 |
| 2.   | Identificación de residuos según OMAM/304/2002. ....                                                                     | 3 |
| 2.1. | Descripción. ....                                                                                                        | 3 |
| 2.2. | Clasificación de residuos de la construcción y demolición. ....                                                          | 5 |
| 2.3. | Identificación de residuos de la construcción. ....                                                                      | 7 |
| 3.   | Estimación de la cantidad que se generará. ....                                                                          | 7 |
| 4.   | Medidas de segregación “in situ” ....                                                                                    | 8 |
| 5.   | Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).....                                 | 8 |
| 6.   | Operaciones de valoración “in situ”. ....                                                                                | 8 |
| 7.   | Destino previsto para los residuos. ....                                                                                 | 8 |
| 8.   | Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto. .... | 8 |

## **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

### **1. Plan de gestión de residuos.**

Se va a construir una Nave –Parque de Maquinaria Agrícola sobre rasante, según el proyecto presentado, con el cual se ha solicitado Licencia de Edificación.

De acuerdo con el decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de ámbito sectorial de residuos de Construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010) , se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
2. Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
3. Medidas de segregación “in situ”
4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
5. Operaciones de valorización “in situ”
6. Destino previsto para los residuos.
7. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

### **2. Identificación de residuos según OMAM/304/2002.**

#### **2.1. Descripción.**

Son los residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno.
- Escombros de construcción.

Requisitos legales:

- Ley 42/75 de 19 de noviembre de Desechos y Residuos sólidos urbanos.
- Ley 10/98 de 21 de abril de Residuos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiendolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
  - Cauces.
  - Vaguadas.
  - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
  - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
  - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente mas económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no esten mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
  - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
  - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

## **2.2. Clasificación de residuos de la construcción y demolición.**

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

### **01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**

- 01 01: Hormigón.
- 01 02: Ladrillos.
- 01 03: Tejas y materiales cerámicos.
- 01 06\*: Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
- 01 07: Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código

### **02. Madera Vidrio y Plástico.**

- 02 01: Madera.
- 02 02: Vidrio.
- 02 03: Plástico.
- 02 04\*: Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o esten contaminados por ellas.

### **03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**

- 03 01\*: Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 03 02: Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
- 03 03\*: Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

### **04. Metales (incluidas sus aleaciones).**

- 04 01: Cobre, bronce, latón.
- 04 02: Aluminio.
- 04 03: Plomo.
- 04 04: Zinc.
- 04 05: Hierro y acero.
- 04 06: Estaño.
- 04 07: Metales mezclados.
- 04 09\*: Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,
- 04 10\*: Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 04 11: Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

**05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**

- 05 03\*: Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- 05 04: Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
- 05 05\*: Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- 05 06: Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
- 05 07\*: Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
- 05 08: Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**

- 06 01\*: Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 06 03\*: Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 06 04: Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 06 05\*: Materiales de construcción que contienen amianto (\*\*)

**07. Materiales de construcción a partir de yeso.**

- 07 01\*: Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 07 02: Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

**08. Otros residuos de construcción y demolición.**

- 08 01\*: Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 08 02\*: Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
- 08 03\*: Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 08 04: Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.

(\*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(\*\*) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

### **2.3. Identificación de residuos de la construcción.**

De todos los residuos contemplados en la Orden, los que previsiblemente se generarán durante el transcurso de esta obra serán los siguientes:

#### **Hormigón, y materiales cerámicos.**

Mezclas de hormigón, y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código.

#### **Madera.**

Madera.: Restos procedentes de encofrados, y recortes de carpintería.

#### **Metales (incluidas sus aleaciones).**

Hierro y acero. Restos de la ejecución de la estructura.

#### **Tierra y, piedras.**

Tierra y piedras procedentes de las excavaciones.

Se aprovecharán para terraplenes.

#### **Materiales de construcción a partir de cementosos.**

Materiales de construcción a partir de restos de enlucidos, y morteros.

### **3. Estimación de la cantidad que se generará.**

El volumen de tierras procedentes de excavación, para cimentación, zanjas y pozos, se calcula en **137 m<sup>3</sup>**, siendo en su mayor parte tierra limpia, y roca disgregada. Íntegramente se utilizará para relleno en la propia parcela.

Durante la obra se generará escombros de construcción de cuantía moderada, al no existir demoliciones previstas. Se puede calcular en la cantidad de 1 contenedor de 6m<sup>3</sup>, siendo un total durante la obra de 6 m<sup>3</sup>

|                                                 |                    |
|-------------------------------------------------|--------------------|
| Volumen total de la excavación                  | 137 m <sup>3</sup> |
| Producción total de residuos inertes en la obra | 4.0 m <sup>3</sup> |
| Producción total de residuos inertes en la obra | 5.6 T.m.           |

#### **4. Medidas de segregación “in situ”.**

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

#### **5. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).**

La totalidad de la tierra proveniente de la excavación será reutilizada para el relleno de la parcela, o se extenderá en una parcela agrícola propiedad del promotor. El resto de los materiales de escombros se trasladarán a los correspondientes vertederos autorizados.

#### **6. Operaciones de valoración “in situ”.**

La totalidad de la tierra proveniente de la excavación será reutilizada para el relleno de la parcela.

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

#### **7. Destino previsto para los residuos.**

Todos los residuos serán transportados al vertedero de Almazán.

#### **8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.**

| <b>Procedencia.</b>         | <b>Destino.</b>                      | <b>Volumen (m<sup>3</sup>).</b>   | <b>Presupuesto.</b> |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Tierras de excavación       | Relleno de la propia parcela y anexa | 135 m <sup>3</sup>                | 0.0 €               |
| Residuos inertes en la obra | Vertedero autorizado.                | 4.0 m <sup>3</sup> (1 contenedor) | 109.50 €            |
| <b>TOTAL:</b>               |                                      |                                   | <b>109.50€</b>      |

**Anejo 16: Plan de control de calidad  
de ejecución de obra**

# ÍNDICE ANEJO 16. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

|      |                                                                                   |   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.   | Introducción.....                                                                 | 3 |
| 2.   | Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....                | 3 |
| 2.1. | Control de la documentación de los suministros.....                               | 3 |
| 2.2. | Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad..... | 4 |
| 2.3. | Control mediante ensayos.....                                                     | 4 |
| 3.   | Control de ejecución de la obra.....                                              | 4 |
| 3.1. | La ejecución de la estructura del hormigón.....                                   | 4 |
| 3.2. | El hormigón estructural.....                                                      | 4 |
| 3.3. | El acero para el hormigón armado.....                                             | 4 |
| 3.4. | El acero para el hormigón armado.....                                             | 5 |
| 3.5. | Otros materiales.....                                                             | 5 |
| 4.   | Control de la obra terminada.....                                                 | 5 |

## **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA**

### **1. Introducción.**

El presente Plan de control de calidad, como anejo a este proyecto, viene a dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El director de la ejecución de la obra realizará una planificación del control de calidad oportuno a la obra. Esto será establecido en el Pliego de Condiciones, y a las indicaciones del Director de Obra, además de las especificaciones de la normativa actual. Todo esto cumpliendo los siguientes aspectos.

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para llevarlo a cabo:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación, confirmando que es lo establecido en el proyecto.
- b) El Constructor facilitará al Director de Obra la documentación de los productos utilizados.
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una unidad de obra podrá servir como control de calidad.

Una vez terminada la obra, toda la documentación será depositada en el Colegio profesional correspondiente, asegurando su tutela.

### **2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.**

Este control se basará en realizar ensayos a los productos que exija el reglamento vigente.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad convenientes.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles.

#### **2.1. Control de la documentación de los suministros.**

La documentación de los suministros se entregará al Director de Ejecución de la Obra. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida al marcado CE de los productos de construcción.

## **2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.**

El suministrador proporcionará la documentación sobre:

- Los distintivos de calidad de los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren sus características técnicas de los mismos y se documentará el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

## **2.3. Control mediante ensayos.**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias del CTE será necesario, en algunos casos, realizar ensayos sobre los productos, según establezca la normativa vigente.

La realización de este control se efectuará siguiendo los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## **3. Control de ejecución de la obra.**

Los elementos que sean parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá llevar un control continuo por parte del Director de Ejecución de Obra para evitar posibles anomalías.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

### **3.1. La ejecución de la estructura del hormigón.**

Se llevará a cabo un nivel de control normal prescrito en la Instrucción EHE-08, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

### **3.2. El hormigón estructural.**

Se llevará un control estadístico prescrito en la Instrucción EHE-08, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

### **3.3. El acero para el hormigón armado.**

El acero deberá tener la marca AENOR, se llevará un control por medio de la Instrucción EHE-08 para productos con este distintivo de calidad.

### **3.4. El acero para el hormigón armado.**

Este acero deberá disponer del marcado CE, se llevará un control por medio del CTE-SE-A para productos con esa calidad.

### **3.5. Otros materiales.**

El Director de la Ejecución de la Obra establecerá, con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

## **4. Control de la obra terminada.**

Se realizarán pruebas de servicio prescritas por la legislación, programadas en el Programa de Control y especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, el control de la ejecución y de la recepción de la obra terminada, se deja constancia en la documentación de la obra ejecutada.

Soria, 18 de Marzo de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN INGENIERÍA  
AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González

## **Anejo 17: Estudio de seguridad y salud**

# ÍNDICE ANEJO 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

|     |                                                                           |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Supuestos considerados. ....                                              | 3  |
| 2.  | Introducción. ....                                                        | 5  |
| 3.  | Descripción de dotaciones. ....                                           | 7  |
| 4.  | Movimientos de tierras. ....                                              | 8  |
| 5.  | Estructuras. ....                                                         | 10 |
| 6.  | Albañilería. ....                                                         | 12 |
| 7.  | Cubiertas. ....                                                           | 13 |
| 8.  | Carpintería y vidrios. ....                                               | 14 |
| 9.  | Movimientos de tierras y transporte. ....                                 | 17 |
| 10. | Maquinaria de elevación. ....                                             | 18 |
| 11. | Maquina manual. ....                                                      | 19 |
| 12. | Instalación provisional eléctrica. ....                                   | 20 |
| 13. | Producción de hormigón e instalación de prevención contra incendios. .... | 21 |
| 14. | Condiciones y exigencias. ....                                            | 22 |

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1. Supuestos considerados.

**Supuestos considerados en el proyecto de obra a efectos de la obligatoriedad de elaboración de E.S. y S. o E.B.S. y S. Según el R.D. 1627/1997 sobre DISPOSICIONES MINIMAS de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.**

BOE nº 256 de OCTUBRE de 1997

#### 1. Estimación del presupuesto de ejecución por contrata.

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| Presupuesto de Ejecución Material:     | 65,075.84 |
| Gastos Generales 13 %:                 | 8,459.86  |
| Beneficio Industrial 6 %:              | 3,904.55  |
| Total:                                 | 77,440.25 |
| Impuesto sobre el Valor Añadido 21 %:  | 16,262.45 |
| Presupuesto de ejecución por contrata: | 93,702.70 |

Asciende la presente estimación del Presupuesto de Ejecución por Contrata, a la cantidad de: NOVENTA Y TRES MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

#### Supuestos considerados a efectos del Art. 4. del R.D. 1627/1997.

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.759 €.  
**NO**
- La duración estimada de días laborables es superior a 30 días, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.  
**NO**
- Volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores de la obra, es superior a 500.  
**NO**
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.  
**NO**

No habiendo contestado afirmativamente a ninguno de los supuestos anteriores, se adjunta al proyecto de obra, el correspondiente **ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

Por el presente documento el encargante se compromete a facilitar a la Dirección Facultativa todos los datos de contratación de obras. En el supuesto de que en dicha contratación, el Presupuesto de Ejecución por Contrata, sea igual o superior a

450.759 €, o se dé alguno de los requisitos exigidos por el Decreto 1627/1997 anteriormente mencionados, el encargante viene obligado - previo al comienzo de las obras - a encargar y visar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud redactado por el técnico competente y así mismo a exigir del contratista la elaboración del Plan de Seguridad y Salud al mismo.

Enterado el encargante:

Alejandro Aguado González

Fecha: 5 de Abril de 2015

## 2. Introducción.

El Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, siempre en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

**DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD** (Extracto de las mismas).

- EL PROMOTOR deberá asignar: (Art. 3)

COORDINADOR, en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra o ejecución. (Sólo en el caso de que sean varios los técnicos que intervengan en la elaboración del proyecto).

COORDINADOR, (antes del comienzo de las obras), en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras (Sólo en el caso en que intervengan personal autónomo, subcontratas o varias contratatas).

NOTA: La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

- En el caso que el promotor contrate directamente a los trabajadores autónomos, este tendrá la consideración de contratista.(Art. 1.3).
- El PROMOTOR, antes del comienzo de las obras, deberá presentar ante la autoridad Laboral un AVISO PREVIO en el que conste:

Fecha.

Dirección exacta de obra.

Promotor (Nombre y dirección).

Tipo de obra.

Proyectista (Nombre y dirección).

Coordinador del proyecto de obra (Nombre y dirección).

Coordinador de las obras (Nombre y dirección).

Fecha prevista comienzo de obras.

Duración prevista de las obras.

Número máximo estimado de trabajadores en obra.

Número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra.

Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados.

Además del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD elaborado por el contratista.

- EL CONTRATISTA elaborará un PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico. En dicho PLAN de Seguridad y Salud podrán ser incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el CONTRATISTA proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previsto en el

Estudio Básico. (Se incluirá valoración económica de la alternativa no inferior al importe total previsto).

- El PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el COORDINADOR en materia de Seguridad y Salud DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS (véase Art. 7).

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud.

#### **Autor del estudio de seguridad y salud.**

Alejandro Aguado González.

#### **Identificación de la obra.**

Nave parque de maquinaria agrícola.

- Propietario: -----
- Tipo y denominación: Almacén agrícola.
- Emplazamiento: Fuentes de Magaña (Soria).
- Presupuesto de Ejecución Material:
- Presupuesto de contrata:
- Plazo de ejecución previsto (días):
- Nº máximo de operarios:

#### **Datos del solar.**

Municipio Fuentes de Magaña, Polígono 1, Parcela 352.

- Superficie de parcela (m<sup>2</sup>): 13,156 m<sup>2</sup>.
- Límites de la parcela: parcelas colindantes: 351, 353, 354, camino de parcelaria y camino secundario.
- Acceso a la obra: camino parcelaria.
- Edificios colindantes: no.
- Servidumbres y condicionantes: no.

### 3. Descripción de dotaciones.

| DESCRIPCION DE LAS DOTACIONES                                                                                                       |                                           |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Servicios higiénicos</b>                                                                                                         |                                           |                                            |
| Según R.D. 1627/97 anexo IV y R.D. 486/97 anexo VI.                                                                                 |                                           |                                            |
| Valores orientativos proporcionados por la normativa anteriormente vigente:                                                         |                                           |                                            |
| Vestuarios:                                                                                                                         | 2 m <sup>2</sup> por trabajador           |                                            |
| Lavabos:                                                                                                                            | 1 cada 10 trabajadores o fracción         |                                            |
| Ducha:                                                                                                                              | 1 cada 10 trabajadores o fracción         |                                            |
| Retretes:                                                                                                                           | 1 cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción |                                            |
| <b>Asistencia sanitaria</b>                                                                                                         |                                           |                                            |
| Según R.D. 486/97 se preverá material de primeros auxilios en número suficiente para el número de trabajadores y riesgos previstos. |                                           |                                            |
| Se indicará qué personal estará capacitado para prestar esta asistencia sanitaria. Se indicará el centro de asistencia más próximo. |                                           |                                            |
| Los botiquines contendrán como mínimo:                                                                                              |                                           |                                            |
| Agua destilada                                                                                                                      | Analgésicos                               | Jeringuillas, pinzas y guantes desechables |
| Antisépticos y desinfectantes autorizados                                                                                           | Antiespasmódicos                          | Termómetro                                 |
| Vendas, gasas, apósitos y algodón                                                                                                   | Tijeras                                   | Torniquete                                 |

| Servicios higiénicos         | Asistencia sanitaria       |                           |                   |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|
| 10 m <sup>2</sup> Vestuarios | <b>Nivel de asistencia</b> | <b>Nombre y distancia</b> |                   |
| 1 Lavabos                    | Primeros auxilios:         | Botiquín                  | En la propia obra |
| 1 Ducha                      | Centro de urgencias:       |                           |                   |
| 1 Retretes                   | Centro hospitalario:       |                           |                   |

| Normativa específica de las dotaciones       |
|----------------------------------------------|
| R.D. 486/1997 14-4-97 (Anexo VI Apartado A3) |
| R.D. 1627/97 (Anexo IV Apartado 15)          |

| RIESGOS LABORALES                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RIESGOS AJENOS A LA EJECUCION DE LA OBRA</b>                                                                                                                                 |
| Prohibida la entrada de personas ajenas a la obra                                                                                                                               |
| Precauciones para evitar daños a terceros (extremar estos cuidados en: el vaciado y la ejecución de la estructura)                                                              |
| Se procederá a la colocación de las señales de circulación pertinentes, advirtiendo de la salida de camiones y la prohibición de estacionamiento en las proximidades de la obra |
| Se colocará en lugar bien visible, en el acceso, la señalización vertical de seguridad, advirtiendo de sus peligros                                                             |

## 4. Movimientos de tierras.

| Descripción de los trabajos                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|
| Trabajo Mecánico: Palas cargadoras y retroexcavadoras (Pozos y zapatas) |
| Trabajo Mecánico: Transporte con camiones                               |
| Trabajo Manual: Retoques en el fondo de la excavación                   |
| Trabajo Manual: Transporte con vehículos de distinto cubicaje           |

| Riesgos que pueden ser evitados                                     |                                   |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                             | Medidas técnicas de protección    |                                                                                      |
|                                                                     | Protecciones personales           | Protecciones colectivas                                                              |
| Caída de material                                                   | Casco homologado y certificado    | Barandillas de delimitación borde                                                    |
| Caída de personas                                                   | Cinturón de seguridad             | Plataformas de paso >60cm con barandilla de seguridad en borde de excavación de 90cm |
| Desplome y hundimiento del terreno                                  | Mono de trabajo                   | Topes al final de recorrido                                                          |
| Descalces en edificios colindantes                                  | Botas y traje de agua, según caso | Rutas interiores protegidas y señalizadas                                            |
| Atrapamiento o aplastamiento                                        | Protección contra gases tóxicos   | Señalización de peligro                                                              |
| Atropellos, colisiones y vuelcos                                    | Calzado homologado según trabajo  | Delimitar el solar con vallas de protección                                          |
| Fallo de la maquinaria                                              | Guantes apropiados                | Módulos prefabricados o tableros para proteger la excavación con mala climatología   |
| Interferencia con instalaciones enterradas                          |                                   |                                                                                      |
| Intoxicación                                                        |                                   |                                                                                      |
| Explosiones e incendios                                             |                                   |                                                                                      |
| Electrocuciones                                                     |                                   |                                                                                      |
| Normas básicas de seguridad                                         |                                   |                                                                                      |
| Vigilancia diaria del terreno y medidas de contención               |                                   |                                                                                      |
| Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables  |                                   |                                                                                      |
| Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención    |                                   |                                                                                      |
| Rampas con pendiente y anchura, según terreno y maniobrabilidad     |                                   |                                                                                      |
| Salida a vía pública señalizada con tramo horizontal > 6m           |                                   |                                                                                      |
| Orden en el tráfico de vehículos y acceso de trabajadores           |                                   |                                                                                      |
| Maniobras guardando distancias de seguridad a instalación eléctrica |                                   |                                                                                      |
| Localizar los sistemas de distribución subterráneos                 |                                   |                                                                                      |
| Achicar el agua                                                     |                                   |                                                                                      |
| Riguroso control de mantenimiento mecánico de máquinas              |                                   |                                                                                      |
| Vallado y saneo de bordes, con protección lateral                   |                                   |                                                                                      |
| No permanecer en el radio de acción de cada máquina                 |                                   |                                                                                      |
| Taludes no superiores a lo exigido por el terreno                   |                                   |                                                                                      |
| No permanecer bajo frente de excavación                             |                                   |                                                                                      |
| Maniobras dirigidas por persona distinta al conductor               |                                   |                                                                                      |
| Limpieza y orden en el trabajo                                      |                                   |                                                                                      |
| No circular camión con volquete levantado                           |                                   |                                                                                      |
| No sobrecargar los camiones                                         |                                   |                                                                                      |

| Riesgos que no pueden ser evitados                           |                                              |                                             |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Riesgos                                                      | Medidas técnicas de protección               |                                             |
|                                                              | Protecciones personales                      | Protecciones colectivas                     |
| Vuelcos o deslizamiento de máquinas                          | Protectores auditivos                        | Excavación protegida por tiras reflectantes |
| Proyección de piedras                                        | Gafas antipolvo, antipartículas              | Se dispondrá de topes cerca del talud       |
| Caídas                                                       | Mascarilla filtrante                         | Señalización de los pozos                   |
| Ruidos                                                       | Arnés de seguridad anclado, para caídas > 2m | Iluminación de la excavación                |
| Vibraciones                                                  |                                              |                                             |
| Generar polvo o excesivos gases tóxicos                      |                                              |                                             |
| Normas básicas de seguridad                                  |                                              |                                             |
| Comprobar la resistencia del terreno al peso de las máquinas |                                              |                                             |
| No acopiar junto a borde de excavación                       |                                              |                                             |
| No se socavará produciendo vuelco de tierra                  |                                              |                                             |
| Comprobar niveles y bloqueo de seguridad en la máquina       |                                              |                                             |
| Los trabajos en zanjas separados más de un metro             |                                              |                                             |

| <b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>                       |
|-----------------------------------------------------------------|
| Señalización y ordenación del tráfico de máquinas               |
| Vaciado debidamente iluminado y señalado                        |
| No se trabajará bajo otro trabajo ni planos de fuerte pendiente |
| Prohibido el personal en área de trabajo de máquinas            |

| <b>Normativa específica</b>                              |
|----------------------------------------------------------|
| Art. 273-276 de la O.T.C.V.C. Trabajos explosivos        |
| Art. 246-253 de la O.T.C.V.C. Trabajos de excavación     |
| N.T.E.- E.H.Z. de Zanjas                                 |
| Art. 254-265 de la O.T.C.V.C. Trabajos en pozos y zanjas |
| N.T.E.- C.C.T. de Taludes                                |
| N.T.E.- A.D.E. de Explanaciones                          |
| N.T.E.- A.D.V. de Vaciados                               |
| N.T.E.- A.D.Z. de Pozos y Zanjas                         |

## 5. Estructuras.

| Descripción de los trabajos                                       |
|-------------------------------------------------------------------|
| Hormigón armado: Forjado unidireccional con viguetas y bovedillas |
| Hormigón armado: Forjado bidireccional con casetones              |
| Hormigón armado: Losa armada                                      |
| Encofrado: De maderas con puntales telescópicos                   |
| Encofrado: Con paneles metálicos                                  |

| Riesgos que pueden ser evitados                                                                  |                                   |                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                          | Medidas técnicas de protección    |                                                                                                                                           |
|                                                                                                  | Protecciones personales           | Protecciones colectivas                                                                                                                   |
| Caída de operarios                                                                               | Casco homologado y certificado    | Proteger los huecos en planta con barandilla                                                                                              |
| Caída de material                                                                                | Mono de trabajo                   | Al desmontar redes, sustituirlas por barandillas                                                                                          |
| Afecciones en mucosas                                                                            | Cinturón de seguridad             | Perímetro exterior del techo de planta baja protegido con visera madera capaz de 600 kg/m <sup>2</sup>                                    |
| Afecciones oculares                                                                              | Mosquetón de seguridad            | Tableros o planchas rígidas en hueco horizontal                                                                                           |
| Quemaduras o radiaciones                                                                         | Calzado homologado según trabajo  | Comprobar que las máquinas y herramientas disponen de protecciones según normativa                                                        |
| Vuelco de la estructura                                                                          | Guantes apropiados                | Redes verticales tipo "pértiga y horca" colgadas cubriendo 2 plantas en todo su perímetro, limpias de objetos, unidas y atadas al forjado |
| Lesiones en la piel (dermatosis)                                                                 | Botas y traje de agua, según caso | Redes horizontales para trabajos de desencofrado                                                                                          |
| Explosión o incendio de gases licuados                                                           | Mandil de cuero para ferrallista  | Barandillas de protección                                                                                                                 |
| Atrapamiento o aplastamiento                                                                     | Polainas para manejo de hormigón  |                                                                                                                                           |
| Electrocuciones                                                                                  | Protector de sierra               |                                                                                                                                           |
| Insolación                                                                                       | Pantalla para soldador            |                                                                                                                                           |
| Golpes sin control de carga suspendida                                                           | Mástiles y cables fijadores       |                                                                                                                                           |
| Heridas punzantes, cortes, golpes, ...                                                           |                                   |                                                                                                                                           |
| Normas básicas de seguridad                                                                      |                                   |                                                                                                                                           |
| Delimitar áreas, para acopio de material, seco y protegido                                       |                                   |                                                                                                                                           |
| Transporte elevado de material con braga de 2 brazos y grilletes                                 |                                   |                                                                                                                                           |
| Movimientos de cubeta de hormigón guiado con señales                                             |                                   |                                                                                                                                           |
| Colocación en obra de las armaduras ya terminadas                                                |                                   |                                                                                                                                           |
| Colocación será guiada por 2 operarios con sogas y otro dirigiendo                               |                                   |                                                                                                                                           |
| Hormigonado de pilares desde torretas con barandilla de seguridad                                |                                   |                                                                                                                                           |
| Evitar humedades perniciosas. Achicar agua                                                       |                                   |                                                                                                                                           |
| Plataforma de tránsito sobre forjados recién hormigonados                                        |                                   |                                                                                                                                           |
| El material se almacenará en capas perpendiculares sobre durmientes de madera altura máxima 1.5m |                                   |                                                                                                                                           |
| No improvisar tipo de hormigonado en forjado (bombeo)                                            |                                   |                                                                                                                                           |
| Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables                               |                                   |                                                                                                                                           |
| Limpieza y orden en el trabajo                                                                   |                                   |                                                                                                                                           |
| El hierro se corta y monta en mesa de ferralla                                                   |                                   |                                                                                                                                           |
| No permanecer en el radio de acción de cada máquina                                              |                                   |                                                                                                                                           |
| Vibradores eléctricos con cables aislados y T.T.                                                 |                                   |                                                                                                                                           |
| Ejecución losa escalera con forjado e inmediato peldaño                                          |                                   |                                                                                                                                           |
| No almacenar material pesado encima de los encofrados                                            |                                   |                                                                                                                                           |
| No variar la hipótesis de carga                                                                  |                                   |                                                                                                                                           |
| Tableros de encofrado con pernos para poder izarlos                                              |                                   |                                                                                                                                           |
| Soldadura en altura desde guindola con barandilla                                                |                                   |                                                                                                                                           |
| Prohibido trepar por la estructura                                                               |                                   |                                                                                                                                           |
| Encofrado total del forjado                                                                      |                                   |                                                                                                                                           |

| <b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>                      |                                       |                                           |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                                                 | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                           |
|                                                                | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b>            |
| Caídas                                                         | Guantes apropiados                    | Redes verticales                          |
| Derrame del hormigón                                           | Calzado reforzado                     | Redes horizontales                        |
| Cortes y golpes                                                | Casco homologado y certificado        | Acceso a la obra protegido                |
| Salpicaduras                                                   | Arnés anclado a punto fijo            | Rutas interiores protegidas y señalizadas |
| Ruidos                                                         | Protectores antivibraciones           |                                           |
| Vibraciones                                                    |                                       |                                           |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>                             |                                       |                                           |
| Herramientas cogidas con mosquetón o bolsas porta-herramientas |                                       |                                           |
| Todos los huecos de planta protegidos con barandilla y rodapié |                                       |                                           |
| Retirada de la madera de encofrado con puntas                  |                                       |                                           |
| Desenchufar las máquinas que no se estén utilizando            |                                       |                                           |

| <b>Normativa específica</b>                                         |
|---------------------------------------------------------------------|
| Art. 193 de la O.T.C.V.C. establece obligatoriedad del uso de redes |
| UNE 81650 Redes                                                     |
| N.T.E.- E.M.E. de Encofrado y desencofrado                          |

## 6. Albañilería.

| Descripción de los trabajos |
|-----------------------------|
| Enfoscados                  |
| Guarnecido y enlucido       |
| Tabiquería                  |
| Cerramiento                 |

| Riesgos que pueden ser evitados                                                                          |                                |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                                  | Medidas técnicas de protección |                                                                                  |
|                                                                                                          | Protecciones personales        | Protecciones colectivas                                                          |
| Caída de operarios                                                                                       | Casco homologado y certificado | Plataformas de trabajo libres de obstáculos                                      |
| Caída de material                                                                                        | Mascarilla antipolvo           | Viseras resistentes, a nivel de primera planta                                   |
| Afecciones en mucosas y oculares                                                                         | Mono de trabajo                | Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos |
| Electrocuciones                                                                                          | Dediles reforzados para rozas  | Redes elásticas verticales y horizontales                                        |
| Sobreesfuerzos                                                                                           | Gafas protectoras de seguridad | Andamios normalizados                                                            |
| Atrapamiento o aplastamiento                                                                             | Guantes apropiados             | Plataforma de carga y descarga                                                   |
| Incendios                                                                                                | Cinturón y arnés de seguridad  |                                                                                  |
|                                                                                                          | Mástiles y cables fijadores    |                                                                                  |
| Normas básicas de seguridad                                                                              |                                |                                                                                  |
| Plataformas de trabajo libres de obstáculos                                                              |                                |                                                                                  |
| Conductos de desescombro anclados a forjado con protección frente a caídas al vacío de bocas de descarga |                                |                                                                                  |
| Coordinación entre los distintos oficios                                                                 |                                |                                                                                  |
| Cerrar primero los huecos de interior de forjado                                                         |                                |                                                                                  |
| Acceso al andamio de personas y material desde el interior del edificio                                  |                                |                                                                                  |
| Señalización de las zonas de trabajo                                                                     |                                |                                                                                  |
| Limpieza y orden en el trabajo                                                                           |                                |                                                                                  |
| Correcta iluminación                                                                                     |                                |                                                                                  |
| No exponer las fábricas a vibraciones del forjado                                                        |                                |                                                                                  |
| Cumplir las exigencias del fabricante                                                                    |                                |                                                                                  |
| Escaleras peldañeadas y protegidas                                                                       |                                |                                                                                  |

| Riesgos que no pueden ser evitados                    |                                |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                               | Medidas técnicas de protección |                                                                                  |
|                                                       | Protecciones personales        | Protecciones colectivas                                                          |
| Caídas                                                | Gafas protectoras de seguridad | Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos |
| Salpicaduras en ojos de yeso y mortero                | Guantes apropiados             | Plataformas de trabajo libres de obstáculos                                      |
| Golpes en extremidades                                | Casco homologado y certificado | Lonas                                                                            |
| Proyección de partículas al corte                     | Mascarilla antipolvo           |                                                                                  |
| Normas básicas de seguridad                           |                                |                                                                                  |
| Señalización de las zonas de trabajo                  |                                |                                                                                  |
| Señalización de caída de objetos                      |                                |                                                                                  |
| Máquinas de corte, en lugar ventilado                 |                                |                                                                                  |
| Coordinación entre los distintos oficios              |                                |                                                                                  |
| Se canalizará o localizará la evacuación del escombro |                                |                                                                                  |

| Normativa específica                                |
|-----------------------------------------------------|
| O.T.C.V. Orden Ministerial del 28 de Agosto de 1970 |

## 7. Cubiertas.

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Descripción de los trabajos</b> |
| No existen trabajos                |

| <b>Riesgos que pueden ser evitados</b>                                     |                                       |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                                                             | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                                                                                                                         |
|                                                                            | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b>                                                                                                          |
| Caídas al mismo nivel                                                      | Casco homologado y certificado        | Plataforma de carga y descarga                                                                                                          |
| Caídas en altura de personas                                               | Cinturón de seguridad                 | Huecos tapados con tabloncillos clavados a forjado                                                                                      |
| Caída de objetos a distinto nivel                                          | Mono de trabajo                       | Marquesina bajo forjado de cubierta                                                                                                     |
| Hundimiento de superficie de apoyo                                         | Calzado antideslizante                | Andamios perimetrales en aleros                                                                                                         |
| Quemaduras o radiaciones                                                   | Guantes apropiados                    | Pasarelas de circulación (60 cm) señalizadas                                                                                            |
| Explosiones e incendios                                                    | Mástiles y cables fijadores           | Redes rómbicas tipo "pértiga y horca" colgadas cubriendo 2 plantas en todo su perímetro, limpias de objetos, unidas y atadas al forjado |
| Golpes o corte con material                                                | Cinturón y arnés de seguridad         | Barandillas rígidas y resistentes                                                                                                       |
| Insolación                                                                 |                                       |                                                                                                                                         |
| Lesiones en la piel (dermatosis)                                           |                                       |                                                                                                                                         |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>                                         |                                       |                                                                                                                                         |
| Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables         |                                       |                                                                                                                                         |
| Protecciones perimetrales en vuelos de tejado                              |                                       |                                                                                                                                         |
| El acopio de material bituminoso sobre durmientes y calzo de madera        |                                       |                                                                                                                                         |
| Se iniciará a trabajo con peto perimetral o barandilla resistente de 90 cm |                                       |                                                                                                                                         |

| <b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>         |                                       |                                                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                                    | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                                     |
|                                                   | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b>                      |
| Caídas en altura                                  | Casco homologado y certificado        | Herramientas cogidas al mosquetón                   |
| Caídas al mismo nivel                             | Cinturón de seguridad                 | Viseras y petos perimetrales                        |
| Proyección de partículas                          | Calzado antideslizante                | Cable de fijación en cumbrera para arnés específico |
|                                                   | Mascarilla filtrante                  |                                                     |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>                |                                       |                                                     |
| No se trabajará en cubierta con mala climatología |                                       |                                                     |
| Arnés anclado a elemento resistente               |                                       |                                                     |

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Normativa específica</b>                                            |
| Art. 190, 192, 193, 194 y 195 referencia a las inclemencias del tiempo |
| Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo                        |
| EPI contra caída de altura. Disposiciones de descenso                  |
| Ordenanza específica de la construcción                                |

## 8. Carpintería y vidrios.

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Descripción de los trabajos</b> |
| Carpintería: Metálica              |

### Riesgos que pueden ser evitados

| Riesgos                                | Medidas técnicas de protección      |                                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                        | Protecciones personales             | Protecciones colectivas                         |
| Caídas al mismo nivel                  | Casco homologado y certificado      | Se acotaran y señalizaran las zonas de trabajo  |
| Caídas en altura de personas           | Cinturón de seguridad               | Señalizaciones con trazos de cal                |
| Caída de objetos a distinto nivel      | Mono de trabajo                     | Trompas de vertido para eliminación de residuos |
| Heridas en extremidades                | Calzado reforzado con puntera       |                                                 |
| Aspiraciones de polvo                  | Gafas protectoras de seguridad      |                                                 |
| Heridas punzantes, cortes, golpes, ... | Guantes apropiados                  |                                                 |
| Sobreesfuerzos                         | Mascarilla antipolvo                |                                                 |
| Electrocuciones                        | Mascarilla homologada con filtro    |                                                 |
|                                        | Arnés anclado a elemento resistente |                                                 |

### Normas básicas de seguridad

|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión                                                              |
| Maquinaria desconectada si el operario no la esta utilizando                                                              |
| Para la colocación de grandes vidrieras desde el exterior se dispondrá de plataforma protegida de barandilla de seguridad |
| Lucernarios o vidrieras recibidos con cuerdas hasta su colocación definitiva                                              |
| Vidrios almacenados en vertical, en lugar señalizado y libre de materiales                                                |
| Las carpinterías se aseguraran hasta su colocación definitiva                                                             |
| Recogida de fragmentos de vidrio                                                                                          |
| Limpieza y orden en el trabajo                                                                                            |
| Correcto acopio de material                                                                                               |
| No se trabajará en cubierta con mala climatología                                                                         |
| Vidrios grandes manipulados con ventosas                                                                                  |
| Manejo correcto en el transporte del vidrio                                                                               |
| Cercos sobre precercos debidamente apuntalados                                                                            |
| Pre cerco con listón contra deformación a 60cm                                                                            |

### Riesgos que no pueden ser evitados

| Riesgos                        | Medidas técnicas de protección |                         |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
|                                | Protecciones personales        | Protecciones colectivas |
| No existen riesgos no evitados |                                |                         |

### Normas básicas de seguridad

|                   |
|-------------------|
| No existen normas |
|-------------------|

### Normativa específica

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| O.T.C.V. Orden Ministerial del 28 de Agosto de 1970 |
|-----------------------------------------------------|

### Medios Auxiliares

|                                  |
|----------------------------------|
| Andamios metálicos tubulares     |
| Andamios sobre ruedas            |
| Plataforma de soldador en altura |

| <b>Riesgos que pueden ser evitados</b>                         |                                       |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                                                 | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                                                    |
|                                                                | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b>                                     |
| Caída de personas                                              | Casco homologado y certificado        | Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje |
| Caída de material                                              | Mono de trabajo                       |                                                                    |
| Golpes durante montaje o transporte                            | Cinturón de seguridad                 |                                                                    |
| Vuelco de andamios                                             | Calzado homologado según trabajo      |                                                                    |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>                             |                                       |                                                                    |
| <i>Andamios de servicio en general:</i>                        |                                       |                                                                    |
| Cargas uniformemente repartidas                                |                                       |                                                                    |
| Los andamios estarán libres de obstáculos                      |                                       |                                                                    |
| Plataforma de trabajo > 60 cm de ancho                         |                                       |                                                                    |
| Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios                |                                       |                                                                    |
| Inspección diaria antes del inicio de los trabajos             |                                       |                                                                    |
| Suspender los trabajos con climatología desfavorable           |                                       |                                                                    |
| Se anclarán a puntos fuertes                                   |                                       |                                                                    |
| No pasar ni acopiar bajo andamios colgados                     |                                       |                                                                    |
| <i>Andamios metálicos sobre ruedas:</i>                        |                                       |                                                                    |
| No se moverán con personas o material sobre ellos              |                                       |                                                                    |
| No se trabajará sin haber instalado frenos anti-rodadura       |                                       |                                                                    |
| Se apoyarán sobre bases firmes                                 |                                       |                                                                    |
| Se rigidizarán con barras diagonales                           |                                       |                                                                    |
| No se utilizará este tipo de andamios con bases inclinadas     |                                       |                                                                    |
| <i>Plataforma de soldador en altura:</i>                       |                                       |                                                                    |
| Las guindolas serán de hierro dulce, y montadas en taller      |                                       |                                                                    |
| Dimensiones mínimas: 50 x 50 x 100 cm                          |                                       |                                                                    |
| Los cuelgues se harán por enganche doble                       |                                       |                                                                    |
| <i>Andamios metálicos tubulares:</i>                           |                                       |                                                                    |
| Plataforma de trabajo perfectamente estable                    |                                       |                                                                    |
| Las uniones se harán con mordaza y pasador o nudo metálico     |                                       |                                                                    |
| Se protegerá el paso de peatones                               |                                       |                                                                    |
| Se usarán tabloncillos de reparto en zonas de apoyo inestables |                                       |                                                                    |
| No se apoyará sobre suplementos o pilas de materiales          |                                       |                                                                    |
| <i>Andamios colgados móviles:</i>                              |                                       |                                                                    |
| <i>Andamios de borriquetas o caballetes:</i>                   |                                       |                                                                    |

| <b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|
| En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados |

| <b>Normativa específica</b>           |
|---------------------------------------|
| U.N.E. 76-502-90                      |
| O.T.C.V. O.M. 28-08-70 (art. 196-245) |

**Medios Auxiliares**

| <b>Riesgos que pueden ser evitados</b> |                                       |                                |
|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                         | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                |
|                                        | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b> |
| No existen riesgos evitados            |                                       |                                |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>     |                                       |                                |
| <i>Escalera de mano:</i>               |                                       |                                |
| <i>Visera de protección:</i>           |                                       |                                |
| <i>Escaleras fijas:</i>                |                                       |                                |
| <i>Puntales:</i>                       |                                       |                                |
| <i>Silos de cemento:</i>               |                                       |                                |

---

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>                                 |
| En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados |

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Normativa específica</b>                                    |
| R.D. 486/97 (Anexo I art. 7.8, 9)                              |
| R.D. 1513/91 de 11-10-91 (Cables, ganchos y cadenas)           |
| R.D. 485/97 (Disposiciones mínimas de señalización de S. y S.) |

## 9. Movimientos de tierras y transporte.

| Maquinaria                         |
|------------------------------------|
| Pala cargadora                     |
| Camión basculante                  |
| Perforadora hidráulica o neumática |
| Camión hormigonera                 |
| Retroexcavadora                    |
| Dumper                             |
| Pequeñas compactadoras             |

| Riesgos que pueden ser evitados                                                                                     |                                  |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                                             | Medidas técnicas de protección   |                                                 |
|                                                                                                                     | Protecciones personales          | Protecciones colectivas                         |
| Choque con elemento fijo de la obra                                                                                 | Casco homologado y certificado   | Señalizar las rutas interiores de obra          |
| Atropello y aprisionamiento de operarios                                                                            | Mono de trabajo                  | Las propias de la fase de Movimiento de tierras |
| Caída de material desde la cuchara                                                                                  | Calzado homologado según trabajo |                                                 |
| Desplome de tierras a cotas inferiores                                                                              | Calzado limpio de barro adherido |                                                 |
| Desplome de taludes sobre la máquina                                                                                | Asiento anatómico                |                                                 |
| Desplome de árboles sobre la máquina                                                                                |                                  |                                                 |
| Caídas al subir o bajar de la máquina                                                                               |                                  |                                                 |
| Electrocuciones                                                                                                     |                                  |                                                 |
| Explosiones e incendios                                                                                             |                                  |                                                 |
| Normas básicas de seguridad                                                                                         |                                  |                                                 |
| Las maniobras se harán sin brusquedad y auxiliadas por personal                                                     |                                  |                                                 |
| Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado                                                          |                                  |                                                 |
| Durante las paradas se señalizará su entorno con señales de peligro                                                 |                                  |                                                 |
| Al finalizar el trabajo se desconectará la batería, se bajará la cuchara al suelo y se quitará la llave de contacto |                                  |                                                 |
| Conservación periódica de los elementos de las máquinas                                                             |                                  |                                                 |
| Mantenimiento y manipulación según manual de la máquina y normativa                                                 |                                  |                                                 |
| Carga y descarga de camión basculante sin nadie en sus proximidades                                                 |                                  |                                                 |
| Prohibido la permanencia de personas en zona de trabajo de máquinas                                                 |                                  |                                                 |
| Se prohíbe el uso de estas máquinas en las cercanías de líneas eléctricas                                           |                                  |                                                 |
| Las retroexcavadoras circularán con la cuchara plegada                                                              |                                  |                                                 |
| La cuneta de los caminos próximos a la excavación estará a un mínimo de 2 metros                                    |                                  |                                                 |
| Freno de mano al bajar carga (camión basculante)                                                                    |                                  |                                                 |

| Riesgos que no pueden ser evitados                                                                   |                                       |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                              | Medidas técnicas de protección        |                                                    |
|                                                                                                      | Protecciones personales               | Protecciones colectivas                            |
| Vuelco y deslizamiento de la máquina                                                                 | Casco homologado y certificado        | Las mismas que en la fase de Movimiento de tierras |
| Ruido propio y de conjunto                                                                           | Cinturón elástico anti-vibratorio     |                                                    |
| Ruidos                                                                                               | Gafas anti-polvo en tiempo seco       |                                                    |
| Polvo ambiental                                                                                      | Muñequeras elásticas anti-vibratorias |                                                    |
| Condiciones ambientales extremas                                                                     | Protecciones acústicas                |                                                    |
|                                                                                                      | Extintor de incendios en cabina       |                                                    |
| Normas básicas de seguridad                                                                          |                                       |                                                    |
| Si se detiene en la rampa de acceso quedará frenado y calzado                                        |                                       |                                                    |
| Se comprobará la resistencia del terreno                                                             |                                       |                                                    |
| Se prohíbe el transporte de personas en la máquina                                                   |                                       |                                                    |
| La velocidad estará en consonancia con la carga y condiciones de la obra, sin sobrepasar los 20 km/h |                                       |                                                    |

| Normativa específica                                 |
|------------------------------------------------------|
| Las mismas que para la fase de Movimiento de tierras |
| O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)              |

## 10. Maquinaria de elevación.

| Maquinaria                        |
|-----------------------------------|
| Camión grúa                       |
| Grúa torre                        |
| Maquinillo o cabrestante mecánico |

| Riesgos que pueden ser evitados                                                                                                      |                                  |                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                                                              | Medidas técnicas de protección   |                                                                       |
|                                                                                                                                      | Protecciones personales          | Protecciones colectivas                                               |
| Caída de la carga                                                                                                                    | Casco homologado y certificado   | Cable de alimentación bajo manguera anti-humedad y con toma de tierra |
| Golpes en la carga                                                                                                                   | Mono de trabajo                  | Huecos de planta protegidos contra caída de materiales                |
| Sobrecargas                                                                                                                          | Cinturón de seguridad            | Motor y transmisiones cubiertos por carcasa protectora                |
| Atropello de personas                                                                                                                | Guantes apropiados               |                                                                       |
| Lesiones en montaje o mantenimiento                                                                                                  | Calzado homologado según trabajo |                                                                       |
| Atrapamiento o aplastamiento                                                                                                         |                                  |                                                                       |
| Electrocuciones                                                                                                                      |                                  |                                                                       |
| Caída de operarios                                                                                                                   |                                  |                                                                       |
| Normas básicas de seguridad                                                                                                          |                                  |                                                                       |
| Mantenimiento y manipulación según manual de la máquina y normativa                                                                  |                                  |                                                                       |
| No volar la carga sobre los operarios                                                                                                |                                  |                                                                       |
| Colocar la carga evitando que bascule                                                                                                |                                  |                                                                       |
| Suspender los trabajos con vientos superiores a 60 km/h                                                                              |                                  |                                                                       |
| No dejar abandonada la maquinaria con carga suspendida                                                                               |                                  |                                                                       |
| No accionar el montacargas con cargas sobresalientes                                                                                 |                                  |                                                                       |
| Maquinillo: Se prohíbe arrastrar y hacer tracción oblicua de las cargas                                                              |                                  |                                                                       |
| Maquinillo: Se anclará a puntos sólidos del forjado con abrazaderas metálicas, nunca por contrapeso                                  |                                  |                                                                       |
| Grúa torre: El plan de seguridad escogerá la grúa en función del alcance y de la carga en punta                                      |                                  |                                                                       |
| Dirigir la grúa torre desde la botonera con auxilio de señalista                                                                     |                                  |                                                                       |
| Grúa torre: Comprobar su correcto funcionamiento y estabilidad                                                                       |                                  |                                                                       |
| Grúa torre: Al finalizar la jornada subir el carro, colocarlo cerca del mástil, poner los mandos a cero y dejarla en posición veleta |                                  |                                                                       |
| Camión grúa: Calzar las 4 ruedas e instalar los gatos estabilizadores antes de iniciar las maniobras                                 |                                  |                                                                       |
| Camión grúa: Se prohíbe arrastrar y hacer tracción oblicua de las cargas                                                             |                                  |                                                                       |
| Camión grúa: No estacionar el camión a menos de 2m de cortes del terreno                                                             |                                  |                                                                       |
| Camión grúa: Brazo inmóvil durante desplazamientos                                                                                   |                                  |                                                                       |

| Riesgos que no pueden ser evitados                              |                                |                                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| Riesgos                                                         | Medidas técnicas de protección |                                          |
|                                                                 | Protecciones personales        | Protecciones colectivas                  |
| Rotura del cable o gancho                                       | Casco homologado y certificado | Barandillas de seguridad según normativa |
| Caídas de personas por golpe de la carga                        | Cinturón de seguridad          | Redes                                    |
| Vuelco                                                          |                                | Cables                                   |
| Caídas al subir o bajar de la cabina                            |                                |                                          |
| Normas básicas de seguridad                                     |                                |                                          |
| Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa |                                |                                          |
| Las rampas de acceso no superan el 20%                          |                                |                                          |

| Normativa específica                                     |
|----------------------------------------------------------|
| MIE-AM2 (O.M. 28-06-1988 MIE). Grúas desmontables        |
| MIE-AM4 (AD 2370/1996 18-10-1996). Grúas autopropulsadas |
| O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)                  |
| R.D. 1215/97 18-07-97 (anexo I)                          |

## 11. Maquina manual.

| Maquinaria                         |
|------------------------------------|
| Mesa de sierra circular            |
| Pistola fija-clavos                |
| Taladro portátil                   |
| Rozadora eléctrica                 |
| Pistola neumática-grapadora        |
| Alisadora eléctrica o de explosión |
| Espadones                          |
| Soldador                           |
| Soplete                            |
| Compresor                          |
| Dobladora mecánica de ferralla     |
| Vibrador de hormigón               |
| Martillo neumático                 |

| Riesgos que pueden ser evitados                                                             |                                  |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                     | Medidas técnicas de protección   |                                                                                      |
|                                                                                             | Protecciones personales          | Protecciones colectivas                                                              |
| Electrocuciones                                                                             | Casco homologado y certificado   | Doble aislamiento eléctrico de seguridad                                             |
| Caída de objeto                                                                             | Mono de trabajo                  | Motores cubiertos por carcasa                                                        |
| Explosiones e incendios                                                                     | Cinturón de seguridad            | Transmisiones cubiertas por malla metálica                                           |
| Lesiones en operarios: cortes, quemaduras, golpes, amputaciones                             | Calzado homologado según trabajo | Mangueras de alimentación anti-humedad protegidas en las zonas de paso               |
| Los inherentes al trabajo a realizar                                                        | Guantes apropiados               | Las máquinas eléctricas contarán con enchufe e interruptor estancos y toma de tierra |
|                                                                                             | Gafas protectoras de seguridad   |                                                                                      |
|                                                                                             | Yelmo de soldador                |                                                                                      |
| Normas básicas de seguridad                                                                 |                                  |                                                                                      |
| Los operarios estarán en posición estable                                                   |                                  |                                                                                      |
| Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa                             |                                  |                                                                                      |
| Los operarios conocerán el manejo de la maquinaria y la normativa de prevención de la misma |                                  |                                                                                      |
| La máquina se desconectará cuando no se utilice                                             |                                  |                                                                                      |
| Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas                                            |                                  |                                                                                      |

| Riesgos que no pueden ser evitados                           |                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                      | Medidas técnicas de protección                     |                                                                                 |
|                                                              | Protecciones personales                            | Protecciones colectivas                                                         |
| Proyección de partículas al corte                            | Protecciones auditivas                             | Extintor manual adecuado                                                        |
| Ruidos                                                       | Protecciones oculares                              | Las máquinas que produzcan polvo ambiental se situaran en zonas bien ventiladas |
| Polvo ambiental                                              | Mascarillas filtrantes                             |                                                                                 |
| Rotura disco de corte                                        | Faja y muñequeras elásticas contra las vibraciones |                                                                                 |
| Vibraciones                                                  |                                                    |                                                                                 |
| Rotura manguera                                              |                                                    |                                                                                 |
| Salpicaduras                                                 |                                                    |                                                                                 |
| Emanación de gases tóxicos                                   |                                                    |                                                                                 |
| Normas básicas de seguridad                                  |                                                    |                                                                                 |
| No presionar disco (sierra circular)                         |                                                    |                                                                                 |
| Herramientas con compresor: se situarán a más de 10m de éste |                                                    |                                                                                 |
| Disco de corte en buen estado (sierra circular)              |                                                    |                                                                                 |
| A menos de 4m del compresor se utilizarán auriculares        |                                                    |                                                                                 |

| Normativa específica                    |
|-----------------------------------------|
| O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291) |

## 12. Instalación provisional eléctrica.

| Descripción de los trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El punto de acometida del suministro eléctrico se indicará en los planos al tramitar la solicitud a la compañía suministradora. Se comprobará que no existan redes que afecten a la obra. En caso contrario se procederá al desvío de las mismas. El cuadro general de protección y medida estará colocado en el límite del solar. Se instalarán además cuadros primarios como sea preciso. |

| Riesgos que pueden ser evitados                                                                                                                                  |                                            |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Riesgos                                                                                                                                                          | Medidas técnicas de protección             |                                                                                |
|                                                                                                                                                                  | Protecciones personales                    | Protecciones colectivas                                                        |
| Electrocuciones                                                                                                                                                  | Casco homologado y certificado             | Todos los aparatos eléctricos con partes metálicas estarán conectados a tierra |
| Mal funcionamiento de los sistemas y mecanismos de protección                                                                                                    | Mono de trabajo                            | La toma de tierra se hará con pica o a través del cuadro                       |
| Mal comportamiento de las tomas de tierra                                                                                                                        | Cinturón de seguridad                      |                                                                                |
| Caídas al mismo nivel                                                                                                                                            | Calzado homologado según trabajo           |                                                                                |
| Los derivados de caídas de tensión por sobrecargas en la red                                                                                                     | Guantes apropiados                         |                                                                                |
|                                                                                                                                                                  | Banqueta aislante de la electricidad       |                                                                                |
|                                                                                                                                                                  | Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes |                                                                                |
|                                                                                                                                                                  | Comprobador de tensión                     |                                                                                |
| Normas básicas de seguridad                                                                                                                                      |                                            |                                                                                |
| Los conductores tendrán una funda protectora sin defectos                                                                                                        |                                            |                                                                                |
| La distribución a los cuadros secundarios se hará utilizando mangueras eléctricas anti-humedad                                                                   |                                            |                                                                                |
| Los cables y mangueras en zonas peatonales irán a 2m del suelo                                                                                                   |                                            |                                                                                |
| En zonas de paso de vehículos, a 5m del suelo o enterrados                                                                                                       |                                            |                                                                                |
| Los empalmes entre mangueras irán elevados siempre. Las cajas de empalme serán normalizadas estancas de seguridad                                                |                                            |                                                                                |
| Interruptores: Estarán instalados en cajas normalizadas colgadas con puerta con señal de peligro y cerradura de seguridad                                        |                                            |                                                                                |
| Circuitos: Todos los circuitos de alimentación y alumbrado estarán protegidos con interruptores automáticos                                                      |                                            |                                                                                |
| Mantenimiento y reparaciones: El personal acreditará su cualificación para realizar este trabajo                                                                 |                                            |                                                                                |
| Mantenimiento y reparaciones: Los elementos de la red se revisarán periódicamente                                                                                |                                            |                                                                                |
| Cuadros general de protección: Cumplirán la norma U.N.E.-20324                                                                                                   |                                            |                                                                                |
| Cuadros general de protección: Los metálicos estarán conectados a tierra                                                                                         |                                            |                                                                                |
| Cuadros general de protección: Tendrán protección a la intemperie. (incluso visera)                                                                              |                                            |                                                                                |
| Cuadros general de protección: La entrada y salida de cables se hará por la parte inferior                                                                       |                                            |                                                                                |
| Tomas de energía: La conexión al cuadro será mediante clavija normalizada                                                                                        |                                            |                                                                                |
| Tomas de energía: A cada toma se conectará un solo aparato                                                                                                       |                                            |                                                                                |
| Tomas de energía: Conexiones siempre con clavijas macho-hembra.                                                                                                  |                                            |                                                                                |
| Alumbrado: La iluminación será la apropiada para realizar cada tarea                                                                                             |                                            |                                                                                |
| Alumbrado: Los aparatos portátiles serán estancos al agua, con gancho de cuelgue, mango y rejilla protectores, mangera antihumedad y clavija de conexión estanca |                                            |                                                                                |
| Alumbrado: La alimentación será a 24V para iluminar zonas con agua                                                                                               |                                            |                                                                                |
| Alumbrado: Las lámparas estarán a más de 2m de altura del suelo                                                                                                  |                                            |                                                                                |

| Riesgos que no pueden ser evitados |                                |                         |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Riesgos                            | Medidas técnicas de protección |                         |
|                                    | Protecciones personales        | Protecciones colectivas |
| No existen riesgos no evitados     |                                |                         |
| Normas básicas de seguridad        |                                |                         |

| Normativa específica                                               |
|--------------------------------------------------------------------|
| REBT D. 2413/1973 20-09-73                                         |
| Normas de la compañía eléctrica suministradora                     |
| R.D. 486/1997 14-04-97 (Anexo I: Instalación eléctrica)            |
| R.D. 486/1997 14-004-97 (Anexo IV: Iluminación lugares de trabajo) |

### 13. Producción de hormigón e instalación de prevención contra incendios.

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción de los trabajos</b>                                                                                      |
| Se emplearán hormigoneras de eje fijo o móvil para pequeñas necesidades de obra                                         |
| Se utilizará hormigón de central transportado con camión hormigonera y puesto en obra con grúa, bomba o vertido directo |

| <b>Riesgos que pueden ser evitados</b>                                                                       |                                       |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                                                                                               | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                                                                              |
|                                                                                                              | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b>                                                               |
| Dermatosis                                                                                                   | Casco homologado y certificado        | El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos      |
| Neumoconiosis                                                                                                | Mono de trabajo                       | La hormigonera y la bomba estarán provistas de toma de tierra                                |
| Golpes y caídas con carretillas                                                                              | Cinturón de seguridad                 | Extintores portátiles: X de dióxido de carbono de 12 kg. en acopio de líquidos inflamables   |
| Electrocuciones                                                                                              | Calzado homologado según trabajo      | Extintores portátiles: X de polvo seco antibrasa de 6 kg. en la oficina de obra              |
| Atrapamiento con el motor                                                                                    | Guantes apropiados                    | Extintores portátiles: X de dióxido de carbono de 12 kg. junto al cuadro general de protecc. |
| Movimiento violento en extremo tubería                                                                       | Botas y trajes de agua según casos    | Extintores portátiles: X de polvo seco antibrasa de 6 kg. en el almacén de herramienta       |
| Sobreesfuerzos                                                                                               |                                       | Otros medios de extinción a tener en cuenta: Agua, arena, herramientas de uso común, ...     |
| Caída de la hormigonera                                                                                      |                                       | Señalización de zonas en que exista la prohibición de fumar                                  |
| La presencia de una fuente de ignición junto a cualquier tipo de combustible                                 |                                       | Señalización de la situación de los extintores                                               |
| Sobrecalentamiento de alguna máquina                                                                         |                                       | Señalización de los caminos de evacuación                                                    |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>                                                                           |                                       |                                                                                              |
| En el uso de las hormigoneras: Las hormigoneras no estarán a menos de 3m de zanjas                           |                                       |                                                                                              |
| En el uso de las hormigoneras: Las reparaciones las realizará personal cualificado                           |                                       |                                                                                              |
| En operaciones de vertido manual de los hormigones: Zona de paso de carretillas limpia y libre de obstáculos |                                       |                                                                                              |
| En operaciones de vertido manual de los hormigones: Los camiones hormigonera actuarán con extrema precaución |                                       |                                                                                              |
| Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos                                                       |                                       |                                                                                              |
| La obra estará ordenada en todos los tajos                                                                   |                                       |                                                                                              |
| Las escaleras del edificio estarán despejadas                                                                |                                       |                                                                                              |
| Las sustancias combustibles se acopiarán con los envases perfectamente cerrados e identificados              |                                       |                                                                                              |
| Instalación provisional eléctrica revisada periódicamente                                                    |                                       |                                                                                              |
| Se avisará inmediatamente a los bomberos en todos los casos                                                  |                                       |                                                                                              |
| Se extremarán las precauciones cuando se hagan fogatas                                                       |                                       |                                                                                              |
| Separar los escombros combustibles de los incombustibles                                                     |                                       |                                                                                              |

| <b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>                       |                                       |                                |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Riesgos</b>                                                  | <b>Medidas técnicas de protección</b> |                                |
|                                                                 | <b>Protecciones personales</b>        | <b>Protecciones colectivas</b> |
| Ruidos                                                          | Protectores auditivos                 |                                |
| Polvo ambiental                                                 | Mascarilla filtrante                  |                                |
| Salpicaduras                                                    | Gafas antipolvo, antipartículas       |                                |
|                                                                 | Botas y trajes de agua según casos    |                                |
| <b>Normas básicas de seguridad</b>                              |                                       |                                |
| Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa |                                       |                                |

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Normativa específica</b>                                           |
| EH-91                                                                 |
| R.D. 486/1997 14-04-97 (Anexo I art. 10, 11)(Salidas y Protección...) |
| R.D. 485/1997 14-04-97 (Disposiciones mínimas de señalización)        |

## 14. Condiciones y exigencias.

Se recogen aquí las condiciones y exigencias que se han tenido en cuenta para la elección de las soluciones constructivas adoptadas para posibilitar en condiciones de seguridad la ejecución de los correspondientes cuidados, mantenimiento, repasos y reparaciones que el proceso de explotación del edificio conlleva.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

En todos los casos la PROPIEDAD es responsable de la revisión y mantenimiento de forma periódica o eventual del inmueble, encargando a un TECNICO COMPETENTE en cada caso.

| GENERAL                                                                                                 |              |          |          |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|----------------------|
| Ley de Prevención de Riesgos Laborales                                                                  | Ley 31/95    | 08/11/95 | J.Estado | 10/11/95             |
| Reglamento de los Servicios de Prevención                                                               | R.D. 39/97   | 17/01/97 | M.Trab.  | 31/01/97             |
| Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.(transposición Directiva 92/57/CEE) | R.D. 1627/97 | 24/10/97 | Varios   | 25/10/97             |
| Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud                                   | R.D. 485/97  | 14/04/97 | M.Trab.  | 23/04/97             |
| Modelo de libro de incidencias.<br>Corrección de errores.                                               | Orden        | 20/09/86 | M.Trab.  | 13/10/86<br>31/10/86 |
| Modelo de notificación de accidentes de trabajo                                                         | Orden        | 16/12/87 |          | 29/12/87             |
| Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción                                         | Orden        | 20/05/52 | M.Trab.  | 15/06/52             |
| Modificación                                                                                            | Orden        | 19/12/53 | M.Trab.  | 22/12/53             |
| Complementario                                                                                          | Orden        | 02/09/66 | M.Trab.  | 01/10/66             |
| Cuadro de enfermedades profesionales                                                                    | R.D. 1995/78 |          |          | 25/08/78             |
| Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.                                                 | Orden        | 09/03/71 | M.Trab.  | 16/03/71             |
| Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II:cap: I a V, VII, XIII)                     |              |          |          | 06/04/71             |
| Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica                                            | Orden        | 28/08/70 | M.Trab.  |                      |
| Anterior no derogada.<br>Corrección de errores.                                                         | Orden        | 28/08/70 | M.Trab.  | 05-<br>09/09/70      |
| Modificación (no derogada), Orden 28/08/70                                                              | Orden        | 27/07/73 | M.Trab.  | 17/10/70             |
| Interpretación de varios artículos.                                                                     | Orden        | 21/11/70 | M.Trab.  |                      |
| Interpretación de varios artículos.                                                                     | Resolución   | 24/11/70 | DGT      | 28/11/70<br>05/12/70 |
| Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones                                | Orden        | 31/08/87 | M.Trab.  |                      |
| Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos                                                  | R.D. 1316/89 | 27/10/89 |          | 02/11/89             |
| Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)              | R.D. 487/97  | 23/04/97 | M.trab.  | 23/04/97             |
| Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Directiva 89/654/CEE)             | R.D. 486/97  | 14/04/97 | M.Trab.  | 14/04/97             |
| Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.<br>Corrección de errores.                              | Orden        | 31/10/84 | M.Trab.  | 07/11/84<br>22/11/84 |
| Normas complementarias                                                                                  | Orden        | 07/01/87 | M.Trab.  | 15/01/87             |
| Modelo libro de registro                                                                                | Orden        | 22/12/87 | M.trab.  | 29/12/87             |

| <b>GENERAL</b>                                                                                          |              |          |           |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------|-------------|
| Estatuto de los trabajadores                                                                            | Ley 8/80     | 01/03/80 | M.trab.   | //80        |
| Regulación de la jornada laboral                                                                        | R.D. 2001/83 | 28/07/83 |           | 03/08/83    |
| Formación de comités de seguridad                                                                       | D. 423/71    | 11/03/71 | M.Trab.   | 16/03/71    |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)</b>                                                           |              |          |           |             |
| Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE)                                   | R.D. 1407/92 | 20/11/92 | M.R.Cor.  | 28/12/92    |
| Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.                                          | R.D. 159/95  | 03/02/95 |           | 08/03/95    |
| Modificación R.D. 159/95                                                                                | Orden        | 20/03/97 |           | 06/03/97    |
| Disp.min. de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE)     | R.D. 773/97  | 30/05/97 | M.Presid. | 12/06/97    |
| EPI contra caída de altura. Disp. de descenso                                                           | UNEEN341     | 22/05/97 | AENOR     | 23/06/97    |
| Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo                                    | UNEEN344/A1  | 20/10/97 | AENOR     | 07/11/97    |
| Especificaciones calzado seguridad uso profesional                                                      | UNEEN345/A1  | 20/10/97 | AENOR     | 07/11/97    |
| Especificaciones calzado protección uso profesional                                                     | UNEEN346/A1  | 20/10/97 | AENOR     | 07/11/97    |
| Especificaciones calzado trabajo uso profesional                                                        | UNEEN347/A1  | 20/10/97 | AENOR     | 07/11/97    |
| <b>INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA</b>                                                                  |              |          |           |             |
| Disp.min. de seg.y salud para utilización de los equipos de trabajo(transposición Directiva 89/656/CEE) | R.D. 1215/97 | 18/07/97 | M.Trab.   | 18/07/97    |
| MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión                                                | Orden        | 31/10/73 | MI        | 27-31/12/73 |
| ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de mantenimiento                                                  | Orden        | 26/05/89 | MIE       | 09/06/89    |
| Reglamento de aparatos elevadores para obras.                                                           | Orden        | 23/05/77 | MI        | 14/06/77    |
| Corrección de errores.                                                                                  | Orden        | 07/03/81 | MIE       | 14/03/81    |
| Modificación.                                                                                           | Orden        | 16/11/81 |           |             |
| Modificación.                                                                                           |              |          |           |             |
| Reglamento Seguridad en las Máquinas. Corrección de errores.                                            | R.D. 1495/86 | 23/05/86 | P.Gob.    | 21/07/86    |
| Modificación.                                                                                           | R.D. 590/89  | 19/05/89 | M.R.Cor.  | 04/10/86    |
| Modificaciones en la ITC MSG-SM-1                                                                       | Orden        | 08/04/91 | M.R.Cor.  | 19/05/89    |
| Modificación (Adaptación a directivas de la CEE)                                                        | R.D. 830/91  | 24/05/91 | M.R.Cor.  | 11/04/91    |
| Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).                                    | R.D. 245/89  | 27/02/89 | MIE       | 31/05/91    |
| Ampliación y nuevas especificaciones.                                                                   | R.D. 71/92   | 31/01/92 | MIE       | 11/03/89    |
| Requisitos de seguridad y salud en máquinas (Directiva 89/392/CEE)                                      | R.D.1435/92  | 27/11/92 | M.R.Cor.  | 06/02/92    |
| ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.                                                       | Orden        | 28/06/88 | MIE       | 11/12/92    |
| Corrección de errores, Orden 28/06/88                                                                   |              |          |           | 07/07/88    |
|                                                                                                         |              |          |           | 05/10/88    |

## **Anejo 18: Análisis de agua y suelo.**

## ÍNDICE ANEJO 18. ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

### ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

|      |                                       |    |
|------|---------------------------------------|----|
| 1.   | Análisis de agua.....                 | 3  |
| 1.1. | Datos del análisis del agua. ....     | 3  |
| 1.2. | Fiabilidad del análisis. ....         | 3  |
| 1.3. | Interpretación del análisis.....      | 4  |
| 1.4. | Normas combinadas. ....               | 8  |
| 2.   | Análisis del suelo.....               | 12 |
| 2.1. | Análisis físico. ....                 | 12 |
| 2.2. | Análisis químico.....                 | 13 |
| 2.3. | Interpretación de los resultados..... | 13 |

## ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

### 1. Análisis de agua.

#### 1.1. Datos del análisis del agua.

Para la realización del análisis del agua se ha tomado una muestra en el pozo que se encuentra dentro de la finca donde instalaremos el sistema de riego. Los resultados obtenidos son los siguientes:

|                                                   |               |             |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>pH</b>                                         | <b>7.59</b>   |             |
| <b>Conductividad a 25°C</b>                       | 0.58 mmhos/cm |             |
| <b>Dureza</b>                                     | 25.82°F       |             |
| <b>SAR ajustado</b>                               | 0.91          |             |
| <b>Carbonato de sodio residual</b>                | 3.05 meq/L    |             |
|                                                   | <b>meq/l</b>  | <b>mg/l</b> |
| <b>Cloruros (Cl<sup>-</sup>)</b>                  | 0.82          | 29.22       |
| <b>Sulfatos (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>)</b>      | 2.98          | 143.12      |
| <b>Bicarbonatos (CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup>)</b> | 2.10          | 128.10      |
| <b>Carbonatos (CO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>    | 0.0           | 0.0         |
| <b>Calcio (Ca<sup>++</sup>)</b>                   | 3.82          | 76.60       |
| <b>Magnesio (Mg<sup>++</sup>)</b>                 | 1.33          | 16.20       |
| <b>Sodio (Na<sup>+</sup>)</b>                     | 0.77          | 17.80       |
| <b>Potasio (K<sup>+</sup>)</b>                    | 0.07          | 2.70        |
| <b>Boro (B)</b>                                   | --            | --          |
| <b>Sólidos disueltos</b>                          |               | 406         |

#### 1.2. Fiabilidad del análisis.

a) La suma de cationes en meq/l debe ser aproximadamente igual a la de aniones:

|                     |             |                 |             |
|---------------------|-------------|-----------------|-------------|
| <b>Cloruros</b>     | <b>0.82</b> | <b>Calcio</b>   | <b>3.82</b> |
| <b>Sulfatos</b>     | 2.98        | <b>Magnesio</b> | 1.33        |
| <b>Bicarbonatos</b> | 2.10        | <b>Sodio</b>    | 0.77        |
| <b>Carbonatos</b>   | 0.0         | <b>Potasio</b>  | 0.07        |
| <b>TOTAL</b>        | 5.90        | <b>TOTAL</b>    | 5.99        |

Se cumple la condición.

b) El valor numérico de la relación: CE en  $\mu\text{mhos/cm}$  y el total de cationes o aniones en meq/l debe ser aproximadamente 100.

$$\frac{580\mu\text{mhos/cm}}{5.9} = 98.30$$

En principio puede que baje algo de 100 porque el agua es rica en bicarbonatos y calcio.

- c) El valor numérico de la relación existente entre sólidos disueltos en p.p.m. y la conductividad eléctrica en  $\mu\text{mhos/cm}$  ha de ser aproximadamente 0.64.

$$\frac{406}{580} = 0.70$$

Según estas condiciones, los datos del análisis son fiables.

### 1.3. Interpretación del análisis.

- Riesgo de salinización.

Se evalúa normalmente mediante la determinación de la conductividad eléctrica del agua (C.E.) y afecta a la disponibilidad de agua por el cultivo.

Según Urbano Terron O, (1995): R.S. Ayers y D.W. Wescot (1976 y revisión 1987) para los problemas de salinización, utilizamos la conductividad eléctrica (CE) del agua, se propone la siguiente escala:

$CE \leq 0,7$  milimhos/cm: No hay problema.

$0,7 < CE \leq$  milimhos/cm: Problema creciente.

$CE > 3,0$  milimhos/cm: Problema grave.

Como la C.E. = 0,58 mmhos/cm \*, **No hay problema.**

\*1 milimhos/cm (mmho/cm) = 1 dS/m.

- Problemas de permeabilidad.

Se expresa mediante la relación de absorción de sodio (S.A.R.), parámetro que representa la posible influencia del ión sodio, presente en el agua de riego, sobre el suelo: una elevada proporción relativa de sodio respecto a los iones calcio y magnesio en el agua de riego puede inducir cambios de estos iones por los de sodio en los suelo, provocando la degradación del mismo con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad.

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}} \rightarrow SAR = \frac{0.77}{\sqrt{\frac{3.82 + 1.33}{2}}} = 0.47$$

La relación de adsorción de sodio corregido (  $SAR^{\circ}$  ) es una modificación del SAR y permite predecir mejor los peligros asociados con el sodio y los problemas potenciales sobre la capacidad de infiltración del terreno debido a la calidad del agua de riego. La concentración de calcio en la interfase no es constante y depende tanto de la concentración en el agua de riego como en la disolución del calcio del suelo y la precipitación del calcio del agua. La concentración de calcio en equilibrio está influida

por la salinidad de la interfase suelo-agua, así como, de la concentración de calcio, bicarbonato y dióxido de carbono, disueltos. Los efectos de todos estos factores vienen reflejados en el valor  $fe\ Ca^\circ$ .

La relación de adsorción de sodio corregido correspondiente a la superficie del suelo puede calcularse mediante la expresión:

$$SAR^\circ = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca^\circ + Mg}{2}}}$$

Donde la concentración de  $Ca^\circ$ , en meq / l, se deduce de la tabla que se expone a continuación, y para la que es necesario conocer la conductividad del agua a 25°C, en dS/m, y el cociente de las concentraciones de bicarbonato y calcio, expresadas en meq/l.

$$SAR^\circ = \frac{0.77}{\sqrt{\frac{3.10 + 1.33}{2}}} = 0.51$$

| Parámetro a evaluar | Unidades | Grado de restricción de uso de agua |                   |         |
|---------------------|----------|-------------------------------------|-------------------|---------|
|                     |          | Ninguno                             | Ligero o moderado | Elevado |
| Sodio               |          |                                     |                   |         |
| Riego superficial   | SAR      | <3                                  | 3-9               | >9      |

Como se puede observar el **riesgo de sodicidad** es **mínimo**.

| HCO <sub>3</sub> /Ca<br>meq/l | SALINIDAD DEL AGUA DE RIEGO<br>dS/m |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                               | 0.1                                 | 0.2   | 0.3   | 0.5   | 0.7   | 1.0   | 1.5   | 2.0   | 3.0   | 4.0   | 6.0   | 8.0   |
| 0.05                          | 13.20                               | 13.61 | 13.91 | 14.40 | 14.79 | 15.26 | 15.91 | 16.43 | 17.28 | 17.97 | 19.07 | 19.94 |
| 0.10                          | 8.31                                | 8.57  | 8.77  | 9.07  | 9.31  | 9.62  | 10.02 | 10.35 | 10.89 | 11.32 | 12.01 | 12.56 |
| 0.15                          | 6.34                                | 6.54  | 6.69  | 6.92  | 7.11  | 7.34  | 7.65  | 7.90  | 8.31  | 8.64  | 9.17  | 9.58  |
| 0.20                          | 5.24                                | 5.40  | 5.52  | 5.71  | 5.87  | 6.06  | 6.31  | 6.52  | 6.86  | 7.13  | 7.57  | 7.91  |
| 0.25                          | 4.51                                | 4.56  | 4.76  | 4.92  | 5.06  | 5.22  | 5.44  | 5.62  | 5.91  | 6.15  | 6.52  | 6.82  |
| 0.30                          | 4.00                                | 4.12  | 4.21  | 4.36  | 4.48  | 4.62  | 4.82  | 4.98  | 5.24  | 5.44  | 5.77  | 6.04  |
| 0.35                          | 3.61                                | 3.72  | 3.80  | 3.94  | 4.04  | 4.17  | 4.35  | 4.49  | 4.72  | 4.91  | 5.21  | 5.45  |
| 0.40                          | 3.30                                | 3.40  | 3.48  | 3.60  | 3.70  | 3.82  | 3.98  | 4.11  | 4.32  | 4.49  | 4.77  | 4.98  |
| 0.45                          | 3.05                                | 3.14  | 3.22  | 3.33  | 3.42  | 3.53  | 3.68  | 3.80  | 4.00  | 4.15  | 4.41  | 4.61  |
| 0.50                          | 2.84                                | 2.93  | 3.00  | 3.10  | 3.19  | 3.29  | 3.43  | 3.54  | 3.72  | 3.87  | 4.11  | 4.30  |
| 0.75                          | 2.17                                | 2.24  | 2.29  | 2.37  | 2.34  | 2.51  | 2.62  | 2.70  | 2.84  | 2.95  | 3.14  | 3.28  |
| 1.00                          | 1.79                                | 1.85  | 1.89  | 1.96  | 2.01  | 2.09  | 2.16  | 2.23  | 2.35  | 2.44  | 2.59  | 2.71  |
| 1.25                          | 1.54                                | 1.59  | 1.63  | 1.68  | 1.73  | 1.78  | 1.86  | 1.92  | 2.02  | 2.10  | 2.23  | 2.33  |
| 1.50                          | 1.37                                | 1.41  | 1.44  | 1.49  | 1.53  | 1.58  | 1.65  | 1.70  | 1.79  | 1.86  | 1.97  | 2.07  |
| 1.75                          | 1.23                                | 1.27  | 1.30  | 1.35  | 1.38  | 1.43  | 1.49  | 1.54  | 1.62  | 1.68  | 1.78  | 1.86  |
| 2.00                          | 1.13                                | 1.16  | 1.19  | 1.23  | 1.26  | 1.31  | 1.36  | 1.40  | 1.48  | 1.54  | 1.63  | 1.70  |
| 2.25                          | 1.04                                | 1.08  | 1.10  | 1.14  | 1.17  | 1.21  | 1.26  | 1.30  | 1.37  | 1.42  | 1.51  | 1.58  |
| 2.50                          | 0.97                                | 1.00  | 1.02  | 1.06  | 1.09  | 1.12  | 1.17  | 1.21  | 1.27  | 1.32  | 1.40  | 1.47  |
| 3.00                          | 0.85                                | 0.89  | 0.91  | 0.94  | 0.96  | 1.00  | 1.04  | 1.07  | 1.13  | 1.17  | 1.24  | 1.30  |
| 3.50                          | 0.78                                | 0.80  | 0.82  | 0.85  | 0.87  | 0.90  | 0.94  | 0.97  | 1.02  | 1.06  | 1.12  | 1.17  |
| 4.00                          | 0.71                                | 0.73  | 0.75  | 0.78  | 0.80  | 0.82  | 0.86  | 0.88  | 0.93  | 0.97  | 1.02  | 1.07  |
| 4.50                          | 0.66                                | 0.68  | 0.69  | 0.72  | 0.74  | 0.76  | 0.79  | 0.82  | 0.86  | 0.90  | 0.95  | 0.99  |
| 5.00                          | 0.61                                | 0.63  | 0.65  | 0.67  | 0.69  | 0.71  | 0.74  | 0.76  | 0.80  | 0.83  | 0.88  | 0.93  |
| 7.00                          | 0.49                                | 0.50  | 0.52  | 0.53  | 0.55  | 0.57  | 0.59  | 0.61  | 0.64  | 0.67  | 0.71  | 0.74  |
| 10.00                         | 0.39                                | 0.40  | 0.41  | 0.42  | 0.43  | 0.45  | 0.47  | 0.48  | 0.51  | 0.53  | 0.56  | 0.58  |
| 20.00                         | 0.24                                | 0.25  | 0.26  | 0.26  | 0.27  | 0.28  | 0.29  | 0.30  | 0.32  | 0.33  | 0.35  | 0.37  |

a) Adaptado de Suárez (1981).

- Dureza del agua:

Según la tabla 1, el agua es **medianamente dura**. El pH es 7.5, esto nos pone de manifiesto que pueden seguir precipitándose carbonatos cálcicos y magnésico, elevando el pH. Para disminuir el pH se podría producir un salto a la salida de la tubería del agua.

$$\text{Grado de dureza} = \frac{\text{Ca}^{++} \cdot 2.5 + \text{Mg}^{++} \cdot 4.12}{10} = \frac{76.6 \cdot 2.5 + 16.20 \cdot 4.12}{10} = 25.8$$

**Tabla: 1** “Clasificación del agua en función de los °F”

| TIPO DE AGUA              | Grados Higrométricos Franceses (°F) |
|---------------------------|-------------------------------------|
| <b>Muy dulce</b>          | <7                                  |
| <b>Dulce</b>              | 7-14                                |
| <b>Medianamente dulce</b> | 14-22                               |
| <b>Medianamente dura</b>  | 22-32                               |
| <b>Dura</b>               | 32-54                               |
| <b>Muy dura</b>           | >54                                 |

Fuente: Ros Orta. S, (2001)

- Coeficiente de Alkali (K<sub>1</sub>) o índice de SCOTT:

Este índice valora la calidad agronómica del agua en función de las concentraciones entre ión cloruro, sulfato y sodio, pudiendo definirse como la altura del agua expresada en pulgadas (1pulgada = 2,54 cm) que, después de la evaporación, dejaría en un terreno vegetal, de cuatro pies de espesor (1pie = 0,3048m), álcali suficiente para imposibilitar el desarrollo normal de las especies vegetales más sensibles. Es decir, en realidad este coeficiente **k**, evalúa la toxicidad que pueden producir las concentraciones de los cloruros y sulfatos, aportadas con el agua de riego y que permanecen en el suelo tras formas cloruro o sulfato de sodio, respectivamente. El cálculo de este índice se base en tres axiomas, uno de los cuales obedece al análisis, se deduce a partir del valor que alcanza la relación  $\text{Na}^+ - 0.65 \cdot \text{Cl}^-$ , expresando sus componentes mg/l.

$$-\text{Si } \text{Na}^+ - 0.65 \text{Cl}^- = 17.80 - 0.65 \cdot 29.22 = -1-193$$

Si se cumple, por lo que:  $K_1 = 2049 / 29.22 = 70.12$

Según Urbano Terron P, (1995) la clasificación de Stabler caracteriza los siguientes tipos de agua:

|                   |                                                                                   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| $K1 \geq 18$      | Agua buena: no es necesario tomar precauciones                                    |
| $6 \leq K1 < 18$  | Agua tolerable: emplear con precauciones                                          |
| $1.2 \leq K1 < 6$ | Agua peligrosa: emplear solamente en suelos con muy buenas condiciones de drenaje |
| $K1 < 1.2$        | Agua no utilizable                                                                |

Como  $K1 = 70.12 > 18$  es un agua BUENA.

- Relación de calcio o índice de Kelly:

Se utiliza junto con el Índice de Eaton para determinar el riesgo de alcalinización. Se define mediante la siguiente ecuación:

$$I.K. = \frac{Ca^{++}}{Ca^{++} + Mg^{++} + Na^+} \cdot 100$$

$$I.K. = \frac{3.82}{3.82 + 1.33 + 0.77} \cdot 100 = 64.52\%$$

Kelly establece que aquellas aguas cuyo valor es superior a un 35% son buenas para su utilización en el riego,  $I.K.=64.52\% > 35\% \rightarrow$  BUENA.

#### 1.4. Normas combinadas.

- Normas H. GREENE (F.A.O.).

Toma como base la concentración total de sales expresada en meq/l con relación al porcentaje de sodio (este porcentaje se calcula respecto al contenido total de cationes expresados en meq/l).

$$([Na^+]/(\sum \text{cationes})) \times 100 \rightarrow (0.77 / (3.82 + 1.33 + 0.77 + 0.07)) \times 100 = 12.85\%$$

$$[\sum \text{sales}] = [\sum \text{cationes}] + [\sum \text{aniones}] = 5.99 + 5.90 = 11.89 \text{ meq/l}$$

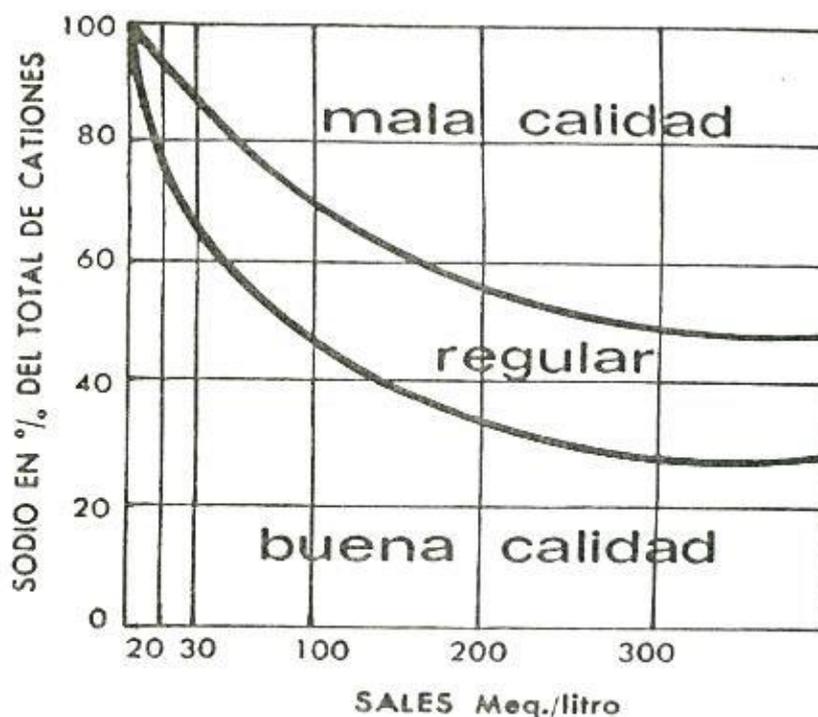


Figura: 1 "Diagrama para interpretación del valor de un agua de riego".

(Adaptado de Utilización de tierras salinas, H. Greene, F.A.O.)

Fuente: [http://www.zonanosaturada.com/publics/ZNS05/area\\_5/06.pdf](http://www.zonanosaturada.com/publics/ZNS05/area_5/06.pdf)

Consultado en la tabla, se dispone de un **agua de buena calidad**.

- Normas RIVERSIDE.

Establece la clase de agua en función del riesgo de salinización (mediante la C.E.) y la alcalinización (mediante el S.A.R.º) que puede originar su uso. Se establecen categorías de clases de aguas enunciadas según las letras C y S.

En nuestra agua de estudio tenemos los valores siguientes.

$$CE = 580 \mu\text{S}/\text{cm}$$

$$SAR = 0.51$$

Por lo que según la clasificación de las aguas de las normas Riverside que podemos ver a continuación, nuestra **agua de riego** la incluiríamos dentro de los **grupos C2-S1**, es decir, sería un agua de **salinidad media** y con **bajo contenido en sodio**.

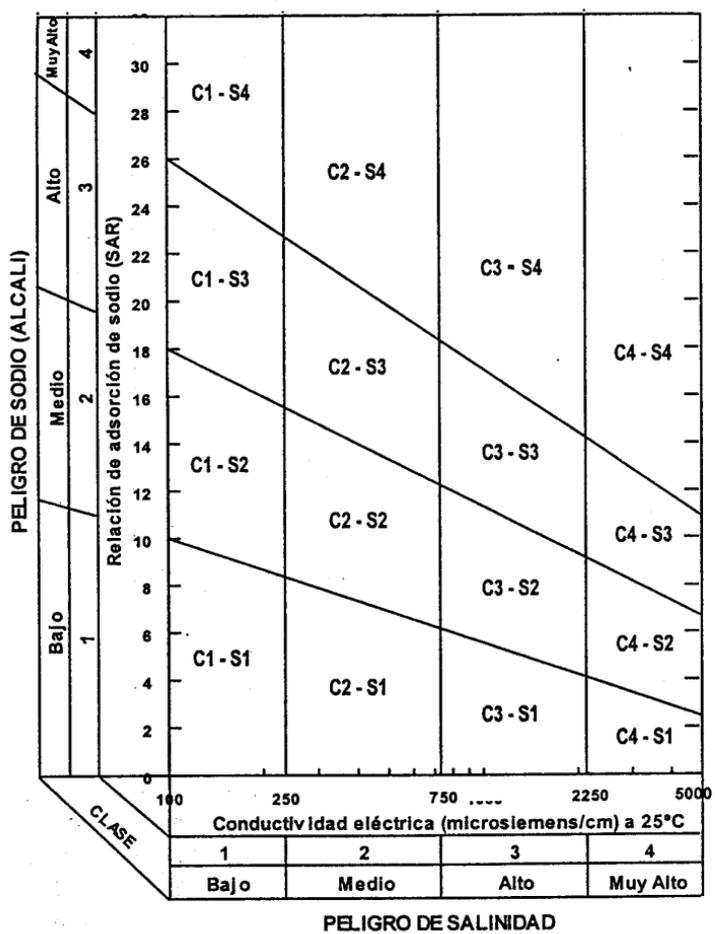
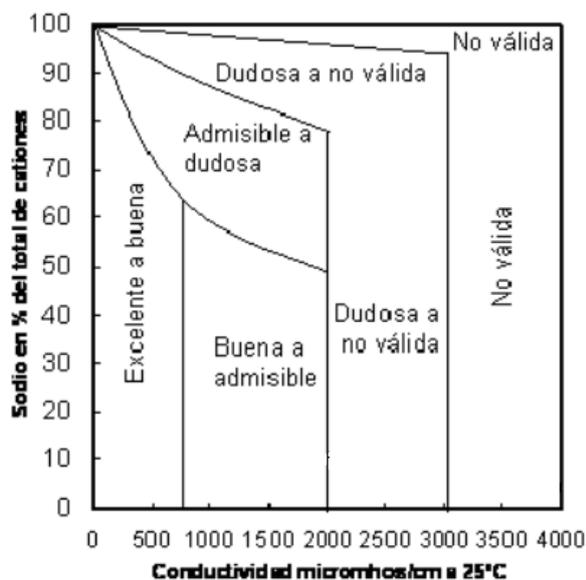


Figura 2: "Normas Riverside".

- Normas WILCOX.

Considerando como índices para la clasificación de aguas el porcentaje de sodio respecto al de cationes y la CE:

$$\text{C.E. (dS/m)} = 0.58 \text{ y } \text{Na}^+ (\%) = 12.85\%$$



**Figura 3:** “Diagrama para la interpretación del valor de un agua de riego. (Adaptado de “The Quality of wáter for Irrigation USE, U.S.D.A)”

Fuente: [http://www.zonanosaturada.com/publics/ZNS05/area\\_5/06.pdf](http://www.zonanosaturada.com/publics/ZNS05/area_5/06.pdf)

Consultando la **Figura 3**, se obtiene una clasificación del agua como **excelente a buena**.

## 2. Análisis del suelo

### 2.1. Análisis físico.

Debido a las características que presenta la parcela, es necesario analizar muestras diferentes, ya que las observaciones realizadas “in situ” muestran dos zonas con diferente textura. Los resultados obtenidos para cada muestra son los siguientes:

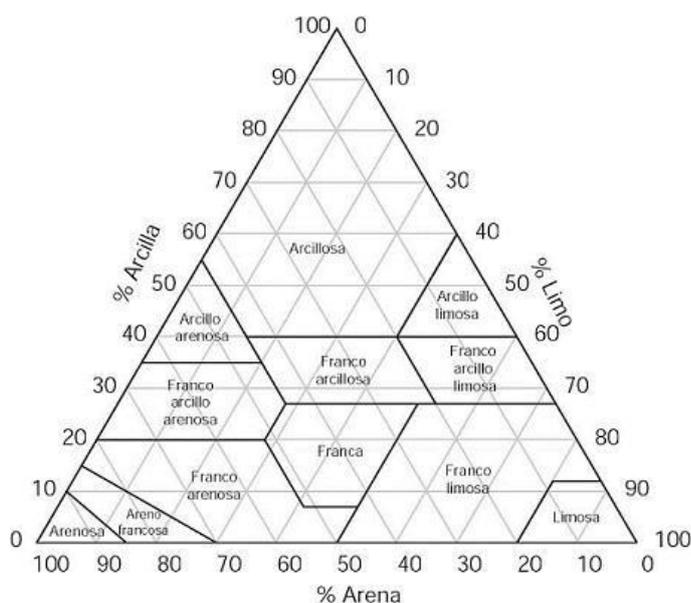
|                           | Muestra 1 | Muestra 2 |
|---------------------------|-----------|-----------|
| <b>Partículas gruesas</b> | 0%        | 0%        |
| <b>Arena</b>              | 58%       | 43%       |
| <b>Limo</b>               | 21%       | 22%       |
| <b>Arcilla</b>            | 19%       | 35%       |

Para la determinación de la textura se trasladan estos datos al triángulo de textura del departamento de Agricultura de los EEUU (**Figura: 4**) y se obtienen los siguientes resultados:

| TEXTURA          |                  |
|------------------|------------------|
| <b>Muestra 1</b> | Franco arenosa   |
| <b>Muestra 2</b> | Franco arcillosa |

La muestra 1 corresponde al tercio superior de la finca mientras que la muestra 2 corresponde a los 2/3 restantes.

**Figura 4:** “Diagrama triangular para la determinación de la textura. Clasificación USDA”.



## 2.2. Análisis químico.

Los resultados obtenidos al analizar las muestras de suelo son los siguientes:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| <b>Conductividad</b>                   | <b>0.1 mmhos/cm</b> |
| <b>pH (en agua en suspensión 1:25)</b> | <b>6.89</b>         |
| <b>Relación Carbono-Nitrógeno</b>      | <b>4.62</b>         |
| <b>Carbonatos totales</b>              | <b>92 ppm</b>       |
| <b>Materia orgánica</b>                | <b>1.83 ppm</b>     |
| <b>Nitrógeno total</b>                 | <b>1.03 ppm</b>     |
| <b>Fósforo asimilable (OSLEN)</b>      | <b>4.5 ppm</b>      |
| <b>Potasio de cambio</b>               | <b>20.7 ppm</b>     |
| <b>Magnesio de cambio</b>              | <b>15 ppm</b>       |
| <b>Sodio de cambio</b>                 | <b>22 ppm</b>       |

## 2.3. Interpretación de los resultados.

- La conductividad eléctrica del extracto saturado es muy baja, por lo que se trata de un suelo no salino, encuadrado en la clase A con influencia inapreciable sobre cualquier tipo de cultivo según la clasificación del laboratorio de salinidad de U.S.A.
- El valor de pH está muy próximo al neutro, con un ligero grado de acidez, por lo que no será necesario emplear enmiendas para su corrección, ya que los cultivos que constituyen la alternativa se adaptan perfectamente a él.
- La relación Carbono-Nitrógeno es baja, ya que su óptimo es 10, esto sucede porque tiene poca materia orgánica.
- La materia orgánica es relativamente baja, ya que para el suelo de regadío se considera el 2% como cifra media. En nuestro caso lo que hacemos es mantener ese porcentaje.
- Las cantidades de fósforo y potasio son bajas, por lo que cuando hagamos la fertilización mineral será necesario aplicar estos elementos para su correcto desarrollo de los cultivos.

## **Anejo 19: Dotaciones y parámetros de riego**

# ÍNDICE ANEJO 19. DOTACIONES Y PARÁMETROS DE RIEGO

## DOTACIONES Y PARÁMETROS DE RIEGO

|        |                                                                    |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Necesidades hídricas.....                                          | 4  |
| 1.1.   | Cálculo de la evapotranspiración potencial según Thornthwaite..... | 4  |
| 1.2.   | Cálculo del consumo medio de agua según Blaney-Criddle.....        | 5  |
| 1.3.   | Cálculo del consumo máximo de agua según Blaney-Criddle.....       | 5  |
| 1.4.   | Cálculo del consumo medio de agua según Blaney-Criddle.....        | 6  |
| 1.5.   | Cálculo del consumo máximo de agua según Blaney-Criddle.....       | 6  |
| 1.6.   | Método de Blaney-Criddle.....                                      | 7  |
| 1.6.1. | Método de Blaney-Criddle (Trigo).....                              | 8  |
| 1.6.2. | Método de Blaney-Criddle (Guisante).....                           | 9  |
| 1.6.3. | Método de Blaney-Criddle (Cebada).....                             | 10 |
| 1.6.4. | Método de Blaney-Criddle (Colza).....                              | 11 |
| 1.7.   | Consumos zona.....                                                 | 12 |
| 1.7.1. | Método mixto Thornthwaite y Blaney-Criddle.....                    | 12 |
| 1.7.2. | Consumos zona (Trigo).....                                         | 13 |
| 1.7.3. | Consumos zona (Guisante).....                                      | 13 |
| 1.7.4. | Consumos zona (Cebada).....                                        | 14 |
| 1.7.5. | Consumos zona (Colza).....                                         | 14 |
| 1.8.   | Resumen de las necesidades hídricas.....                           | 15 |
| 2.     | Parámetros de la instalación de riego.....                         | 16 |
| 2.1.   | Características del suelo-agua.....                                | 16 |
| 2.2.   | Cálculos de dosis aplicable.....                                   | 16 |
| 2.3.   | Calendario de riego para el cultivo.....                           | 17 |
| 2.3.1. | Calendario de riego para el trigo.....                             | 18 |
| 2.3.2. | Calendario de riego para el guisante.....                          | 19 |
| 2.3.3. | Calendario de riego para la cebada.....                            | 20 |
| 2.3.4. | Calendario de riego para la colza.....                             | 21 |

|      |                                                  |    |
|------|--------------------------------------------------|----|
| 2.4. | Elección del marco de riego y aspersores. ....   | 22 |
| 2.5. | Cálculos de los coeficientes de corrección. .... | 23 |
| 2.7. | Jornadas de riego y duración del riego. ....     | 25 |
| 2.8. | Superficie regada por jornada y postura. ....    | 25 |

## DOTACIONES Y PARÁMETROS DE RIEGO

### 1. Necesidades hídricas.

#### 1.1. Cálculo de la evapotranspiración potencial según Thornthwaite.

|                                               | ENERO  | FEBRERO | MARZO  | ABRIL | MAYO   | JUNIO  | JULIO  | AGOSTO | SEPT   | OCT    | NOV    | DIC     | TOTAL  |
|-----------------------------------------------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 1 Tª media mensual                            | 3,4    | 4,7     | 7,4    | 9,4   | 13,2   | 18     | 20,4   | 20,4   | 16,6   | 12     | 6,4    | 3,6     |        |
| 2 Pluviometría media mensual                  | 45,7   | 34,2    | 40,3   | 56,3  | 74,7   | 39,8   | 36,5   | 30,4   | 36,7   | 62,2   | 50,6   | 43,4    | 550,8  |
| 3 Índice de calor mensual                     | 0,56   | 0,91    | 2,6    | 4,35  | 4,35   | 6,95   | 8,41   | 8,41   | 6,15   | 3,76   | 1,45   | 0,61    | 48,51  |
| 4 índice iluminación mensual                  | 24,7   | 24,7    | 30,9   | 33,5  | 37,7   | 38     | 38,3   | 35,7   | 31,2   | 28,7   | 24,6   | 23,9    | 371,9  |
| 5 tª media de las máximas                     | 7,8    | 10,2    | 13,3   | 15,3  | 19,6   | 25,5   | 28,6   | 28,4   | 23,9   | 19     | 11     | 8,3     |        |
| 6 pluviometría mínima                         | 7      | 27,6    | 15,4   | 31    | 34,3   | 17,5   | 0      | 3,8    | 9,4    | 98,5   | 66,2   | 34,1    |        |
| 7 índice de calor mensual con tª media máxima | 1,96   | 2,94    | 4,4    | 5,44  | 7,91   | 11,78  | 14,02  | 13,87  | 10,68  | 6,95   | 3,3    | 2,15    | 85,4   |
| 8 ETP con tª media mensual sin corregir       | 0,4    | 0,5     | 0,9    | 1,25  | 1,9    | 2,8    | 3,3    | 3,3    | 2,5    | 1,7    | 0,8    | 0,4     |        |
| 9 ETPcon tª media max, Sin corregir           | 0,45   | 0,75    | 1,2    | 1,6   | 2,55   | 4,2    | 5,1    | 5      | 3,75   | 2,25   | 0,9    | 0,5     |        |
| 10 ETP con tª media mensual corregida         | 8,1    | 10,25   | 28,64  | 46,9  | 89,53  | 135,12 | 161,78 | 140,19 | 81,12  | 46,35  | 16,14  | 7,55    |        |
| 11 ETP con tª media de máx corregida          | 9,11   | 15,37   | 38,19  | 60,03 | 120,17 | 202,69 | 250,05 | 212,41 | 121,68 | 61,34  | 18,15  | 9,44    |        |
| 12 ETP con tª media mensual lluvia            | -37,6  | -23,95  | -11,65 | -9,4  | 14,83  | 95,32  | 125,28 | 109,79 | 44,42  | -15,85 | -34,46 | -35,85  |        |
| 13 ETP con tª media de máx -pluviometria min, | 2,11   | -12,22  | 22,79  | 29,03 | 85,87  | 185,19 | 250,02 | 208,62 | 112,28 | -37,15 | -48,05 | -24,66  |        |
| 14 Consumo medio                              | -17,74 | -18,08  | 5,56   | 9,81  | 50,35  | 140,26 | 187,65 | 159,2  | 78,35  | -26,5  | -41,25 | -30,25  | 497,36 |
| 15 Intensidad del cultivo                     | 0,5    | 0,5     | 0,7    | 0,8   | 0,9    | 1      | 1      | 0      | 0,5    | 0,7    | 0,5    | 0,5     |        |
| 16 Consumo total                              | -8,87  | -9,04   | 3,89   | 7,85  | 45,32  | 140,26 | 187,65 | 0      | 39,18  | -18,55 | -20,63 | -15,125 |        |

**1.2. Cálculo del consumo medio de agua según Blaney-Criddle.**

|                                 | ENERO | FEBRERO | MARZO  | ABRIL  | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|---------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>ETP con tº media mensual</b> | -     | -       | 95,58  | 111,37 | 143,2  | 166,95 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Trigo (100%)</b>             | -     | -       | 0,8    | 0,8    | 0,8    | 0,8    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Guisante (100%)</b>          | -     | -       | 0,8    | 0,8    | 0,8    | 0,8    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Cebada (100%)</b>            | -     | -       | 0,7    | 0,7    | 0,7    | 0,7    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Colza (100%)</b>             | -     | -       | 0,75   | 0,75   | 0,75   | 0,75   | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>TOTAL</b>                    |       |         | 251,52 | 339,69 | 436,76 | 509,2  |       |        |      |     |     |     |

**1.3. Cálculo del consumo máximo de agua según Blaney-Criddle.**

|                             | ENERO | FEBRERO | MARZO    | ABRIL    | MAYO    | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------------|-------|---------|----------|----------|---------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>ETP con tº media max</b> | -     | -       | 118,57   | 136,05   | 172,72  | 201,82 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Trigo (100%)</b>         | -     | -       | 0,8      | 0,8      | 0,8     | 0,8    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Guisante (100%)</b>      | -     | -       | 0,8      | 0,8      | 0,8     | 0,8    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Cebada (100%)</b>        | -     | -       | 0,7      | 0,7      | 0,7     | 0,7    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Colza (100%)</b>         | -     | -       | 0,75     | 0,75     | 0,75    | 0,75   | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>TOTAL</b>                |       |         | 361,6385 | 414,9525 | 526,796 | 615,55 |       |        |      |     |     |     |

**1.4. Cálculo del consumo medio de agua según Blaney-Criddle.**

|                                 | ENERO | FEBRERO | MARZO   | ABRIL    | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|---------------------------------|-------|---------|---------|----------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>ETP con tª media mensual</b> | -     | -       | 95,58   | 111,37   | 143,2  | 166,95 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Trigo (100%)</b>             | -     | -       | 0,3     | 0,4      | 0,6    | 0,5    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                                 | -     | -       | 28,674  | 44,548   | 85,92  | 83,475 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Guisante (100%)</b>          | -     | -       | 0,3     | 0,4      | 0,7    | 0,6    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                                 | -     | -       | 28,674  | 44,548   | 100,24 | 100,17 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Cebada (100%)</b>            | -     | -       | 0,4     | 0,6      | 0,5    | 0,4    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                                 | -     | -       | 38,232  | 66,822   | 71,6   | 66,78  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Colza (100%)</b>             | -     | -       | 0,35    | 0,45     | 0,7    | 0,6    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                                 | -     | -       | 33,453  | 50,1165  | 100,24 | 100,17 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>TOTAL</b>                    |       |         | 129,033 | 206,0345 | 358    | 350,6  |       |        |      |     |     |     |

**1.5. Cálculo del consumo máximo de agua según Blaney-Criddle.**

|                             | ENERO | FEBRERO | MARZO    | ABRIL    | MAYO    | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------------|-------|---------|----------|----------|---------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>ETP con tª media max</b> | -     | -       | 118,57   | 136,05   | 172,72  | 201,82 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Trigo (100%)</b>         | -     | -       | 0,3      | 0,4      | 0,6     | 0,5    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                             | -     | -       | 35,571   | 54,42    | 103,632 | 100,91 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Guisante (100%)</b>      | -     | -       | 0,3      | 0,4      | 0,7     | 0,6    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                             | -     | -       | 35,571   | 54,42    | 120,904 | 121,09 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Cebada (100%)</b>        | -     | -       | 0,4      | 0,6      | 0,5     | 0,4    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                             | -     | -       | 47,428   | 81,63    | 86,36   | 80,728 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Colza (100%)</b>         | -     | -       | 0,35     | 0,45     | 0,7     | 0,6    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
|                             | -     | -       | 41,4995  | 61,2225  | 120,904 | 121,09 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>TOTAL</b>                |       |         | 160,0695 | 251,6925 | 431,8   | 423,82 |       |        |      |     |     |     |

**1.6. Método de Blaney-Criddle.**

Coefficientes constantes:

|                                                  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Intensidad del cultivo</b>                    | -     | -       | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1      | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría media</b>  | -     | -       | 24,23 | 42,41 | 63,86 | 39,18  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo medio</b>                             | -     | -       | 30,72 | 21,63 | 29,22 | 93,55  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría mínima</b> | -     | -       | 10,78 | 24,8  | 30,87 | 17,5   | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>consumo máximo</b>                            | -     | -       | 57,4  | 53,43 | 81,4  | 142,95 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Media</b>                                     | -     | -       | 44,06 | 37,53 | 55,31 | 118,25 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Coefficientes variables:

|                       | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo medio</b>  | -     | -       | 2,05  | 7,71  | 2,72  | 45,13 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo máximo</b> | -     | -       | 21,83 | 36,42 | 49,44 | 84,42 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>          | -     | -       | 11,94 | 22,07 | 26,08 | 64,77 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Resumen:

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 28    | 29,8  | 40,7 | 91,51 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.6.1. Método de Blaney-Criddle (Trigo).**

Coefficientes constantes:

|                                                  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Intensidad del cultivo</b>                    | -     | -       | 0,8   | 0,8   | 0,8    | 0,8    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría media</b>  | -     | -       | 27,7  | 42,41 | 56,77  | 31,34  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo medio</b>                             | -     | -       | 48,77 | 46,69 | 57,79  | 102,22 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría mínima</b> | -     | -       | 12,32 | 24,8  | 27,44  | 14     | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>consumo máximo</b>                            | -     | -       | 82,54 | 84,04 | 110,74 | 147,46 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>                                     | -     | -       | 65,65 | 65,36 | 84,26  | 124,84 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Coefficientes variables:

|                       | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo medio</b>  | -     | -       | 0,98  | 2,14  | 29,15 | 52,13 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo máximo</b> | -     | -       | 23,25 | 29,62 | 76,19 | 86,91 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>          | -     | -       | 12,11 | 15,88 | 52,67 | 69,52 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Resumen:

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 38,88 | 40,61 | 68,47 | 97,18 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.6.2.Método de Blaney-Criddle (Guisante).**

Coefficientes constantes:

|                                                  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Intensidad del cultivo</b>                    | -     | -       | 0,8   | 0,8   | 0,8    | 0,8    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría media</b>  | -     | -       | 27,7  | 42,41 | 56,77  | 31,34  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo medio</b>                             | -     | -       | 48,77 | 46,69 | 57,79  | 102,22 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría mínima</b> | -     | -       | 12,32 | 24,8  | 27,44  | 14     | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>consumo máximo</b>                            | -     | -       | 82,54 | 84,04 | 110,74 | 147,46 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>                                     | -     | -       | 65,65 | 65,36 | 84,26  | 124,84 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Coefficientes variables:

|                       | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo medio</b>  | -     | -       | 0,98  | 2,14  | 29,15 | 52,13 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo máximo</b> | -     | -       | 23,25 | 29,62 | 76,19 | 86,91 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>          | -     | -       | 12,11 | 15,88 | 52,67 | 69,52 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Resumen:

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 38,88 | 40,61 | 68,47 | 97,18 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.6.3.Método de Blaney-Criddle (Cebada).**

Coefficientes constantes:

|                                                  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Intensidad del cultivo</b>                    | -     | -       | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,7    | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría media</b>  | -     | -       | 24,23 | 37,11 | 49,67 | 27,43  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo medio</b>                             | -     | -       | 42,67 | 40,85 | 50,57 | 89,44  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría mínima</b> | -     | -       | 10,78 | 21,7  | 24,01 | 12,25  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>consumo máximo</b>                            | -     | -       | 72,22 | 73,54 | 96,89 | 129,02 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>                                     | -     | -       | 57,45 | 57,19 | 73,73 | 109,23 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Coefficientes variables:

|                       | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo medio</b>  | -     | -       | 24,23 | 37,11 | 49,67 | 27,43 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo máximo</b> | -     | -       | 10,78 | 21,7  | 24,01 | 12,25 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>          | -     | -       | 17,51 | 29,4  | 36,84 | 19,84 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Resumen.

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 37,48 | 43,3  | 55,29 | 64,53 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.6.4.Método de Blaney-Criddle (Colza).**

Coefficientes constantes:

|                                                  | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Intensidad del cultivo</b>                    | -     | -       | 0,75  | 0,75  | 0,75   | 0,75   | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría media</b>  | -     | -       | 25,97 | 79,52 | 53,22  | 29,39  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo medio</b>                             | -     | -       | 45,72 | 43,77 | 54,18  | 95,83  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Parte proporcional de pluviometría mínima</b> | -     | -       | 11,55 | 23,25 | 25,73  | 13,13  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>consumo máximo</b>                            | -     | -       | 77,38 | 78,79 | 103,82 | 138,24 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>                                     | -     | -       | 61,55 | 61,28 | 79     | 117,04 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Coefficientes variables:

|                       | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo medio</b>  | -     | -       | 25,97 | 79,52 | 53,22 | 29,39 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo máximo</b> | -     | -       | 11,55 | 23,25 | 25,73 | 13,13 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>media</b>          | -     | -       | 18,76 | 51,34 | 39,48 | 21,26 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

Resumen:

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 38,18 | 41,96 | 61,88 | 80,86 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.7. Consumos zona.**

**1.7.1. Método mixto Thornthwaite y Blaney-Criddle.**

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 28    | 29,8  | 40,7 | 91,51  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo según Thornthwaite</b>   | -     | -       | 7,56  | 9,92  | 48,7 | 142,74 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo mixto (*)</b>            | -     | -       | 28    | 29,8  | 44,7 | 117,13 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

- (\*) Si el consumo según Thornthwaite > consumo según Blaney – Criddle, tomamos el valor =  $(Th + Bc) / 2$ .  
 Si el consumo según thornthwaite < consumo según Blaney – Criddle , tomamos el valor de Blaney – Criddle.

**1.7.2. Consumos zona (Trigo).**

MÉTODO MIXTO THORNTHWAITE Y BLANEY-CRIDDLE

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 97,18  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo según Thornthwaite</b>   | -     | -       | 7,56  | 9,92  | 48,7  | 142,74 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo mixto (*)</b>            | -     | -       | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 119,96 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.7.3. Consumos zona (Guisante).**

MÉTODO MIXTO THORNTHWAITE Y BLANEY-CRIDDLE

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 97,18  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo según Thornthwaite</b>   | -     | -       | 7,56  | 9,92  | 48,7  | 142,74 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo mixto (*)</b>            | -     | -       | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 119,96 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.7.4. Consumos zona (Cebada).**

MÉTODO MIXTO THORNTHWAITE Y BLANEY-CRIDDLE

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 37,48 | 43,3  | 55,29 | 64,53  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo según Thornthwaite</b>   | -     | -       | 7,56  | 9,92  | 48,7  | 142,74 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo mixto (*)</b>            | -     | -       | 37,48 | 43,3  | 55,29 | 103,64 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.7.5. Consumos zona (Colza).**

MÉTODO MIXTO THORNTHWAITE Y BLANEY-CRIDDLE

|                                     | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo según Blaney-Criddle</b> | -     | -       | 38,18 | 41,96 | 61,88 | 80,86  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo según Thornthwaite</b>   | -     | -       | 7,56  | 9,92  | 48,7  | 142,74 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>Consumo mixto (*)</b>            | -     | -       | 38,18 | 41,96 | 61,88 | 111,8  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

**1.8. Resumen de las necesidades hídricas.**

|                 | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-----------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>TRIGO</b>    | -     | -       | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 119,96 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>GUISANTE</b> | -     | -       | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 119,96 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>CEBADA</b>   | -     | -       | 37,48 | 43,3  | 55,29 | 103,64 | -     | -      | -    | -   | -   | -   |
| <b>COLZA</b>    | -     | -       | 38,18 | 41,96 | 61,88 | 111,8  | -     | -      | -    | -   | -   | -   |

## 2. Parámetros de la instalación de riegos.

### 2.1. Características del suelo-agua.

|                                  |                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Estado de saturación, humedad... | 49,2 %                                       |
| Capacidad de campo (Cc)...       | 37 %                                         |
| Punto de marchitez (pm)....      | 21 %                                         |
| Agua útil (AU)...                | 16 %                                         |
| Densidad aparente (Da)...        | 1,2g/cm <sup>3</sup> = 1,2 Tm/m <sup>3</sup> |
| Profundidad del suelo (p)...     | 0,9 m                                        |

La profundidad que alcanza la parte principal del sistema radicular de cada cultivo es la siguiente:

|             |          |
|-------------|----------|
| Trigo.....  | 5-10 dm. |
| Guisante... | 5-12 dm. |
| Cebada..... | 5-10 dm. |
| Colza.....  | 6-12 dm. |

Si regamos a menos profundidad, sometemos a menos fatiga al cultivo, pero económicamente gastamos más porque tenemos que regar más veces. Si regamos a la máxima profundidad, la fatiga a la que sometemos al cultivo es también máxima pero el gasto es mínimo por regar menos.

Por estos motivos, se consideran las siguientes profundidades medias como las más adecuadas:

|             |        |
|-------------|--------|
| Trigo.....  | 0,5 m. |
| Guisante... | 0,5 m. |
| Cebada..... | 0,5 m. |
| Colza.....  | 0,5 m. |

### 2.2. Cálculos de dosis aplicable.

$$\text{Dosis} = \frac{2}{3} * P * Da * \frac{AU}{100} * 10000 \text{ m}^2 / \text{Ha}$$

- Dosis para el trigo:

$$\text{Dosis} = \frac{2}{3} * 0.5 * 1.2 * \frac{16}{100} * 10000 \text{ m}^2/\text{Ha}$$

$$\text{Dosis} = 640 \text{ m}^3/\text{Ha} \rightarrow \text{Dosis} = \mathbf{64.0 \text{ mm.}}$$

- Dosis para el guisante:

$$\text{Dosis} = \frac{2}{3} * 0.6 * 1.2 * \frac{16}{100} * 10000 \text{ m}^2/\text{Ha}$$

$$\text{Dosis} = 64.0 \text{ m}^3/\text{Ha} \rightarrow \text{Dosis} = \mathbf{64.0 \text{ mm.}}$$

- Dosis para la cebada:

$$\text{Dosis} = \frac{2}{3} * 0.5 * 1.2 * \frac{16}{100} * 10000 \text{ m}^2/\text{Ha}$$

$$\text{Dosis} = 640 \text{ m}^3/\text{Ha} \rightarrow \text{Dosis} = \mathbf{64.0 \text{ mm.}}$$

- Dosis para la colza:

$$\text{Dosis} = \frac{2}{3} * 0.5 * 1.2 * \frac{16}{100} * 10000 \text{ m}^2/\text{Ha}$$

$$\text{Dosis} = 640 \text{ m}^3/\text{Ha} \rightarrow \text{Dosis} = \mathbf{64.0 \text{ mm.}}$$

Resumen:

| Cultivo                     | Trigo | Guisante | Cebada | Colza |
|-----------------------------|-------|----------|--------|-------|
| <b>Dosis aplicable (mm)</b> | 64.0  | 64.0     | 64.0   | 64.0  |

### 2.3. Calendario de riegos para el cultivo.

Los calendarios correspondientes a estos cultivos se elaboran sobre la base de que la reserva de agua a la salida del invierno, es equivalente a la dosis aplicable de riego para cada cultivo. El consumo diario equivale al consumo mensual dividido entre los días del mes correspondiente, la duración máxima en días se halla dividiendo la aportación de cada riego entre el consumo diario.

La reserva de riegos corresponde a la suma de la aportación, más la reserva anterior, menos la dotación.

Este calendario puede variar según el año.

### 2.3.1. Calendario de riegos para el trigo.

|                                                            | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|------------------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo mixto</b>                                       |       |         | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 119,96 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva inveral</b>                                     |       | 64      | 25,12 |       |       |        |       |        |      |     |     |     |
| <b>Déficit sin riegos</b>                                  |       |         |       | 15,5  | 68,47 | 119,96 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Número de riegos</b>                                    |       |         |       | 1     | 1     | 1      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos</b>                                |       |         |       | 64    | 64    | 75,93  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos +<br/>reserva del mes anterior</b> |       |         |       | 89,12 | 112,5 | 119,96 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva de riego</b>                                    |       |         |       | 48,5  | 44,03 | 0      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Consumo diario</b>                                      |       |         |       | 1,35  | 2,21  | 4      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Duración de la dosis de un riego<br/>(días)</b>         |       |         |       | 47,27 | 28,98 | 18,99  |       |        |      |     |     |     |
| <b><u>Reserva del mes anterior</u><br/>consumo diario</b>  |       |         |       | 18,55 | 21,96 | 11,01  |       |        |      |     |     |     |

Con los datos obtenidos, este es el calendario de riegos teórico resultante para el trigo:

| <b>Riegos</b>   | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Comienza</b> | 18 Abr.   | 21 May.   | 11 Jun.   |
| <b>Termina</b>  | 21 May.   | 11 Jun.   | 31 Jul.   |

### 2.3.2. Calendario de riegos para el guisante.

|                                                        | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO  | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo mixto</b>                                   |       |         | 38,88 | 40,62 | 68,47 | 119,96 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva invernal</b>                                |       | 64      | 25,12 |       |       |        |       |        |      |     |     |     |
| <b>Déficit sin riegos</b>                              |       |         |       | 15,5  | 68,47 | 119,96 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Número de riegos</b>                                |       |         |       | 1     | 1     | 1      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos</b>                            |       |         |       | 64    | 64    | 75,93  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos + reserva del mes anterior</b> |       |         |       | 89,12 | 112,5 | 119,96 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva de riego</b>                                |       |         |       | 48,5  | 44,03 | 0      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Consumo diario</b>                                  |       |         |       | 1,35  | 2,21  | 4      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Duración de la dosis de un riego (días)</b>         |       |         |       | 47,27 | 28,98 | 18,99  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva del mes anterior consumo diario</b>         |       |         |       | 18,55 | 21,96 | 11,01  |       |        |      |     |     |     |

Con los datos obtenidos, este es el calendario de riegos teórico resultante para el guisante:

| <b>Riegos</b>   | <b>1º</b> | <b>2º</b> | <b>3º</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Comienza</b> | 18 Abr.   | 21 May.   | 11 Jun.   |
| <b>Termina</b>  | 21 May.   | 11 Jun.   | 31 Jul.   |

### 2.3.3. Calendario de riegos para la cebada.

|                                                        | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo mixto</b>                                   |       |         | 38,18 | 41,96 | 61,88  | 111,8  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva invernial</b>                               |       | 64      | 25,82 |       |        |        |       |        |      |     |     |     |
| <b>Déficit sin riegos</b>                              |       |         |       | 16,14 | 61,88  | 111,8  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Número de riegos</b>                                |       |         |       | 1     | 1      | 1      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos</b>                            |       |         |       | 64    | 64     | 47,7   |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos + reserva del mes anterior</b> |       |         |       | 89,82 | 111,86 | 103,64 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva de riego</b>                                |       |         |       | 47,86 | 55,94  | 0      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Consumo diario</b>                                  |       |         |       | 1,44  | 1,78   | 3,45   |       |        |      |     |     |     |
| <b>Duración de la dosis de un riego (días)</b>         |       |         |       | 44,34 | 35,89  | 13,81  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva del mes anterior consumo diario</b>         |       |         |       | 18,38 | 26,48  | 16,19  |       |        |      |     |     |     |

Con los datos obtenidos, este es el calendario de riegos teórico para la cebada:

| <b>Riegos</b>   | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Comienza</b> | 18 Abr.   | 26 May.   | 16 Jun.   |
| <b>Termina</b>  | 26 May.   | 16 Jun.   | 29 Jul.   |

**2.3.4. Calendario de riegos para la colza.**

|                                                        | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO   | JUNIO  | JULIO | AGOSTO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------------------------------------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| <b>Consumo mixto</b>                                   |       |         | 37,48 | 43,3  | 55,29  | 103,64 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva invernal</b>                                |       | 64      | 26,52 |       |        |        |       |        |      |     |     |     |
| <b>Déficit sin riegos</b>                              |       |         |       | 16,78 | 55,29  | 103,64 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Número de riegos</b>                                |       |         |       | 1     | 1      | 1      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos</b>                            |       |         |       | 64    | 64     | 47,7   |       |        |      |     |     |     |
| <b>Aportación de riegos + reserva del mes anterior</b> |       |         |       | 90,52 | 111,22 | 103,63 |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva de riego</b>                                |       |         |       | 47,22 | 55,93  | 0      |       |        |      |     |     |     |
| <b>Consumo diario</b>                                  |       |         |       | 1,44  | 2,3    | 4,2    |       |        |      |     |     |     |
| <b>Duración de la dosis de un riego (días)</b>         |       |         |       | 44,44 | 27,83  | 11,36  |       |        |      |     |     |     |
| <b>Reserva del mes anterior consumo diario</b>         |       |         |       | 18,42 | 20,53  | 13,32  |       |        |      |     |     |     |

Con los datos obtenidos, este es el calendario de riegos teórico resultante para la colza:

| <b>Riegos</b>   | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Comienza</b> | 18 Abr.   | 20 May.   | 13 Jun.   |
| <b>Termina</b>  | 20 May.   | 13 Jun.   | 31 Jul.   |

#### 2.4. Elección del marco de riego y aspersores.

El marco de aspersión viene indicado por dos cifras. La primera de ellas, indica la distancia entre los aspersores de un ramal de riego, y la segunda expresa la distancia a la que debe estar situado el otro ramal.

La elección del marco de riego vendrá condicionada por el tipo de cultivo y las condiciones de un viento dominante. El viento dominante suele ser superior a 8 km/h por lo que tomaremos un marco de tamaño grande pero dentro de esta una medida media, como es el marco 18 x 18.

El elegir un aspersor u otro va a estar en función de la capacidad de absorción del terreno y la inclinación. Como tenemos un terreno Franco-Arenoso y Franco-Arcilloso, se toma el valor medio entre los dos, esté será de 12 mm/hora.

La inclinación del terreno es de 10.4 %, por lo tanto nos disminuye la absorción en un 40%. La pluviometría que aporta el aspersor será 60 – 70 % de la capacidad de absorción del terreno. Teniendo en cuenta la inclinación y lo anterior mencionado, hallamos los mm/hora para la elección del aspersor.

- Disminución.
  - o  $12 \text{ mm/hora} \times 60\% = 7.2 \text{ mm/h}$
  - o  $12 \text{ mm/hora} \times 70\% = 8.4 \text{ mm/h}$
- Disminución por inclinación:
  - o  $7.2 \times 40\% = 2.88 \text{ mm/h} \rightarrow 7.2 \text{ mm/h} - 2.88 \text{ mm/h} = 4.32 \text{ mm/h}$
  - o  $8.4 \times 40\% = 3.36 \text{ mm/h} \rightarrow 8.4 \text{ mm/h} - 3.36 \text{ mm/h} = 5.04 \text{ mm/h}$
- Elegimos la media:
  - o  $(4.32 \text{ mm/h} + 5.04 \text{ mm/h})/2 = 4.68 \text{ mm/h}$

Con los datos del marco elegido (18 x 18) y los mm/h que hemos calculado anteriormente (4.48 mm/h); obtenemos un caudal de  $1.80 \text{ m}^3/\text{h} = 0.5 \text{ l/s}$

Con estos datos, elegimos el aspersor que más nos conviene. Estas son sus características:

- Con una tobera 13/64” – 5.16 mm.
- Caudal (Q)  $1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 0.5 \text{ l/s}$ .
- Presión de la boquilla 3.5 atmósferas.
- Alcance 16.1 m.
- Elemento de riego  $324 \text{ m}^2$ .
- Disposición 18 x 18.

La intensidad de lluvia se calculará con la siguiente fórmula.

$$I = \frac{Q \text{ (l/h)}}{\text{Elem.riego}}$$

$$I = \frac{1810 \text{ l/h}}{324 \text{ m}^2} = 5.59 \text{ mm/h} = 5.59 \text{ l/m}^2/\text{h}.$$

La dotación de agua, es la cantidad de agua en un determinado tipo de planta que necesita durante el riego, con unas características concretas del suelo, para que se desarrolle óptimamente. Esta cantidad vendrá en m<sup>3</sup>/Ha. Si a dicha cantidad se la divide entre 10 nos dará directamente mm, de altura de agua o, lo que es lo mismo, l/m<sup>2</sup>. La dotación teórica se calculará mediante esta fórmula:

$$D_t = \frac{2}{3} \left( 10^4 \times P \times Da \times \frac{(Cc - Cm)}{100} \right)$$

Como se ha estudiado anteriormente en el anejo, utilizamos el ejemplo antes calculado del trigo:

$$D_t = \frac{2}{3} \left( 10^4 \times 0.5 \times 1.2 \times \frac{(37 - 21)}{100} \right) \rightarrow D_t = 640 \frac{\text{m}^3}{\text{Ha}} = 64.0 \text{ mm}$$

## 2.5. Cálculos de los coeficientes de corrección.

- Eficacia del riego:

El riego por aspersión, tiene una eficacia del 80 %.

- Perdidas por evaporación:

En el riego por aspersión existe el riesgo de perder una cantidad importante del agua por evaporación y en diversas formas, por el viento, la temperatura o por la tobera del aspersor.

En relación con la perdida de evaporación en función del viento y la temperatura, tenemos que la velocidad del viento es de 11.08 km/h y una temperatura media de 25.4°C en Junio.

$$11.08 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 3.07 \text{ m/s}$$

Con estos datos y utilizando el ábaco, la pérdida por evaporación será del 14.5 %.

La pérdida por evaporación del chorro se halla con los siguientes datos:

- Humedad relativa: 48.38 %.
- Temperatura media: 25.4 °C.
- Diámetro de la boquilla: 5.16 mm.
- Presión en la boquilla: 3.5 atmósferas.
- Velocidad del viento: 11.08 km/h.

La pérdida por evaporación del chorro es del 6%.

Por tanto las pérdidas totales por evaporación serán:

$$14.5 \% + 6 \% = 20.5 \%$$

La dotación real se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$D_{\text{real}} = D_{\text{teórica}} * 1.2 * \text{Perdidas por evaporación}$$

$$D_{\text{real}} = 64.0 \text{ mm} * 1.2 * (100 \% + 20.5 \%)$$

$$D_{\text{real}} = 92.54 \text{ mm} \rightarrow D_{\text{real}} = \mathbf{925.4 \text{ m}^3/\text{Ha.}}$$

## 2.6. Turno de riegos.

Se refiere a la separación entre riegos y vendrá dado por la relación existente entre la dotación real y la ETP.

La ETP en el mes de Julio es de 161.78 mm.

Al día, la ETP sería:

$$\frac{161.78 \text{ mm}}{31 \text{ días}} = 5.21 \text{ mm/día}$$

$$T. R. = \frac{92.54 \text{ mm}}{5.21 \text{ mm/día}} = 17.76 \text{ días}$$

Como queremos un turno de riego de 15 días.

$$15 \text{ días} = \frac{X \text{ mm}}{5.21 \text{ mm/día}} \rightarrow X = 78.15 \text{ mm}$$

### 2.7. Jornadas de riego y duración del riego.

Las jornadas de riego o el tiempo dedicado al riego actualmente, es muy dispar y varía en función de la explotación debido a la gran automatización de dichas labores. Hoy en día es posible realizar riegos durante 20/21 horas seguidas.

En nuestro caso la duración de riego se obtiene al dividir la dotación entre la pluviometría del aspersor:

$$D_{\text{real}} = \frac{D_{\text{real}}}{1}$$

$$D_{\text{real}} = \frac{78.15 \text{ mm}}{5.59 \text{ mm/h}} \rightarrow \mathbf{D_{\text{real}} = 13.98 \text{ horas}}$$

Esto nos permite dar una postura al día con una jornada de riego real:

- Duración del riego en cada posición: 13.98 horas.
- Número de posiciones diarias: 1
- Jornadas de riego: 13.98 horas, 4 jornadas. Cada jornada se riegan 2.5 Ha.

### 2.8. Superficie regada por jornada y postura.

La superficie a regar con cobertura total es de 9.85 Ha, con una postura diaria y un marco de 18x18.

La superficie regada por jornada es de 2.5 Ha, regando cada 15 días.

## **Anejo 20: Cálculo y diseño de la instalación de riego**

## ÍNDICE ANEJO 20. CÁLCULO Y DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO.

### CÁLCULO Y DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Diseño posible.....                                                   | 3  |
| 2. Diámetro adecuado de la tubería principal, pérdida de carga. ....     | 3  |
| 3. Diámetro adecuado de las tuberías secundarias, pérdida de carga. .... | 4  |
| 4. Diámetro adecuado de las alas, pérdida de carga. ....                 | 7  |
| 5. Forma y medidas de las zanjales para las tuberías enterradas. ....    | 13 |
| 6. Cálculo de la impulsión.....                                          | 14 |
| 7. Cálculo hidráulico.....                                               | 14 |
| 8. Timbraje de la tubería. ....                                          | 14 |
| 9. Plano de la instalación de riego. ....                                | 15 |

## CÁLCULO Y DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO

### 1. Diseño posible.

El diseño más factible se muestra en el plano nº 10 y queda esbozado al final del Anejo. Este diseño ha sido admitido como definitivo.

El pozo de donde se va a extraer el agua de riego, se encuentra en una finca colindante del propietario. La finca está situada en el término municipal de Fuentes de Magaña, polígono 1, parcela 20377, con una superficie de 1.8749 Ha.

Desde la caseta de bombeo se entierra una tubería de polietileno de alta densidad hasta las cuatro llaves, que dividirán el riego de la parcela en 4 sectores.

La caseta de bombeo estará colocada junto al sondeo, con el fin de reducir la longitud de aspiración.

### 2. Diámetro adecuado de la tubería principal, pérdida de carga.

Al ser una parcela grande y tener una gran cantidad de aspersores, aun teniendo un marco grande 18x18. El diámetro que necesitaremos colocar para que la cantidad de agua y su presión sea la adecuada en todos los aspersores.

Para calcular la el diámetro de la tubería nos hemos fijado en el sector que más aspersores tiene. Este sector es el número 3, indicado en el plano de la instalación de riego. En este sector, se han colocado para poder regarlo 95 aspersores, al ser el caudal de cada aspersor de 1.81 m<sup>3</sup>/h, el caudal total y por tanto el diámetro de la tubería será de:

$$95 \text{ aspersores} \times 1.81 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 162.9 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times 1000 \frac{\text{l}}{1\text{m}^3} = 162,900 \frac{\text{l}}{\text{h}}$$

Caudal: 162,900 l/h

Ø interior: 125mm, Ø exterior = 140 mm

p.d.c.: 8.4 m. cada 100 m.

Longitud: 220 m.

$$\text{p.d.c.} = \frac{220 \times 8.4}{100} = 18.48 \text{ m.}$$

En metros por cada 100 metros de tubería.

| l/h    | Diámetro interior de tubería en m.m.        |    |    |    |    |      |      |      |     |      |     |
|--------|---------------------------------------------|----|----|----|----|------|------|------|-----|------|-----|
|        | 19                                          | 25 | 32 | 38 | 50 | 63   | 75   | 89   | 100 | 125  | 150 |
| 45000  |                                             |    |    |    |    | 18,4 | 8,0  | 3,6  | 2,0 | 0,7  | 0,3 |
| 50000  |                                             |    |    |    |    |      | 9,7  | 4,3  | 2,5 | 0,9  | 0,4 |
| 60000  |                                             |    |    |    |    |      | 13,3 | 5,9  | 3,4 | 1,2  | 0,5 |
| 70000  |                                             |    |    |    |    |      |      | 7,7  | 4,4 | 1,5  | 0,6 |
| 80000  | Para otras tuberías multiplicar el valor de |    |    |    |    |      |      | 10,4 | 5,6 | 1,9  | 0,8 |
| 90000  | la pérdida de carga obtenido en la tabla    |    |    |    |    |      |      | 12,9 | 7,3 | 2,4  | 1,0 |
| 100000 | por el siguiente coeficiente                |    |    |    |    |      |      |      | 8,9 | 2,9  | 1,2 |
| 125000 | Tuberías fibrocemento..... 1,2              |    |    |    |    |      |      |      |     | 4,5  | 1,8 |
| 150000 | Tuberías hierro galvanizado..... 1,5        |    |    |    |    |      |      |      |     | 6,3  | 2,6 |
| 175000 |                                             |    |    |    |    |      |      |      |     | 8,4  | 3,5 |
| 200000 |                                             |    |    |    |    |      |      |      |     | 10,7 | 4,4 |

**Tabla 1:** pérdidas de carga para tuberías de polietileno de alta densidad.

**Fuente:** [www.bombashasa.com/sat/inf-tecnica/abaco-pvc.htm](http://www.bombashasa.com/sat/inf-tecnica/abaco-pvc.htm).

Con los datos que tenemos en la Tabla 1, necesitamos una tubería principal de un diámetro interior de 125mm, el caudal máximo para dicha tubería es de 175,000 l/h y tiene una pérdida de carga de 8,4 m por cada 100 metros de tubería, siendo el total de 18.9 m de pérdida de carga total al final de la tubería.

### 3. Diámetro adecuado de las tuberías secundarias, pérdida de carga.

En este apartado calcularemos los diámetros necesarios en las tuberías secundarias que llevan el agua a las alas regadoras. Calcularemos las 8 diferentes tuberías que obtendríamos ya que al tener 4 sectores de riego, de los cuales se dividen en 2 tuberías secundarias se obtendrán las 8 posibles tuberías. De estas 8 elegiremos la que mayor pérdida de carga, longitud y caudal tenga para calcular la altura manométrica necesaria para el cálculo de la bomba de impulsión.

Para calcular la longitud ficticia, ya que se produce una descarga en ruta, se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$L_f = \frac{e * N * (2N - 1)}{6 * (N - 1)}$$

Dónde:

e = separación entre aspersores.

N= número de aspersores.

Para calcular la pérdida de carga, se multiplicara la longitud ficticia por el porcentaje de pérdida de carga y dividido entre cien.

$$p. d. c. = \frac{L_f * I \%}{100}$$

❖ Tubería secundaria del sector 1:

○ Lado izquierdo:

$$\text{Caudal} = 30 \text{ asp.} * 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 54.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 13.3 \%$$

$$\text{Ø interior} = 75 \text{ mm, Ø exterior} = 90 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 * 30 * (2 * 30 - 1)}{6 * (30 - 1)} = 183.10$$

$$p.d.c. = \frac{183.10 * 13.3}{100} = 24.35 \text{ m}$$

○ Lado derecho:

$$\text{Caudal} = 48 \text{ asp.} * 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 86.88 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 12.9 \%$$

$$\text{Ø interior} = 89 \text{ mm, Ø exterior} = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 * 48 * (2 * 48 - 1)}{6 * (48 - 1)} = 291.06$$

$$p.d.c. = \frac{291.06 * 12.9}{100} = 37.55 \text{ m}$$

❖ Tubería secundaria del sector 2:

○ Lado izquierdo:

$$\text{Caudal} = 43 \text{ asp.} * 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 77.83 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 10.4 \%$$

$$\text{Ø interior} = 89 \text{ mm, Ø exterior} = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 * 43 * (2 * 43 - 1)}{6 * (43 - 1)} = 261.07$$

$$p.d.c. = \frac{261.07 * 10.4}{100} = 27.15 \text{ m}$$

○ Lado derecho:

$$\text{Caudal} = 36 \text{ asp.} * 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 65.16 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 7.7 \%$$

$$\text{Ø interior} = 89 \text{ mm, Ø exterior} = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 36 \cdot (2 \cdot 36 - 1)}{6 \cdot (36 - 1)} = 219.09$$

$$p.d.c. = \frac{219.09 \cdot 7.7}{100} = 16.87 \text{ m}$$

❖ Tubería secundaria del sector 3:

○ Lado izquierdo:

$$\text{Caudal} = 60 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 108.6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 4.5 \%$$

$$\varnothing \text{ interior} = 125 \text{ mm} \quad \varnothing \text{ exterior} = 140 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 60 \cdot (2 \cdot 60 - 1)}{6 \cdot (60 - 1)} = 363.05$$

$$p.d.c. = \frac{363.05 \cdot 4.5}{100} = 16.33 \text{ m}$$

○ Lado derecho:

$$\text{Caudal} = 35 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 63.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 7.7 \%$$

$$\varnothing \text{ interior} = 89 \text{ mm}, \quad \varnothing \text{ exterior} = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 35 \cdot (2 \cdot 35 - 1)}{6 \cdot (35 - 1)} = 213.09$$

$$p.d.c. = \frac{213.09 \cdot 7.7}{100} = 16.41 \text{ m}$$

❖ Tubería secundaria del sector 4:

○ Lado izquierdo:

$$\text{Caudal} = 45 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 81.45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 12.9 \%$$

$$\varnothing \text{ interior} = 89 \text{ mm}, \quad \varnothing \text{ exterior} = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 45 \cdot (2 \cdot 45 - 1)}{6 \cdot (45 - 1)} = 273.07$$

$$p.d.c. = \frac{273.07 \cdot 12.9}{100} = 35.23 \text{ m}$$

○ Lado derecho:

$$\text{Caudal} = 44 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 79.64 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 10.4 \%$$

$$\varnothing \text{ interior} = 89 \text{ mm}, \quad \varnothing \text{ exterior} = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 44 \cdot (2 \cdot 44 - 1)}{6 \cdot (44 - 1)} = 267.07$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{267.07 * 10.4}{100} = 27.77 \text{ m}$$

Con todas las tuberías secundarias calculadas y fijándonos en el caudal, pérdida de carga y longitud de estas, la más desfavorable es la tubería secundaria del sector 3 y del lado izquierdo.

#### 4. Diámetro adecuado de las alas, pérdida de carga.

Debido al gran número de alas de distinta longitud, por tanto llevarán un número de aspersores distintos, vamos a calcular la pérdida de carga, diámetro y velocidad de cada ala.

La pérdida de carga no sobrepasará nunca el 20% de la presión de funcionamiento del aspersor. En nuestro caso la presión de funcionamiento es de 3.5 atmosferas (35 metros manométricos), el 20% de esta cantidad es de 7 metros.

Nuestro turno de riego es de 15 días, con un sector cada día. El marco elegido es de 18 x 18, con un consumo por aspersor de 1.81 m<sup>3</sup>/h, y una presión de boquilla de 3.5 atmosferas.

Empezamos por el ala que tiene mayor número de aspersores hasta la de menor, teniendo en cuenta la pérdida de carga en tuberías de polietileno de 6 atmósferas. Hemos calculado las alas que tiene nuestra parcela, que van desde 19 aspersores hasta 2, pero al ser una parcela irregular, no tenemos alas con un número de aspersores decrecientes de 1 en 1, por este motivo solo hemos calculado las pérdidas de carga que nos interesarían.

❖ Ala de 19 aspersores:

$$\text{Caudal} = 19 \text{ asp.} * 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 34.39 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 1.5 \%$$

$$\varnothing = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 * 19 * (2 * 19 - 1)}{6 * (19 - 1)} = 117.17$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{117.17 * 1.5}{100} = 1.75 \text{ m}$$

❖ Ala de 17 aspersores:

$$\text{Caudal} = 17 \text{ asp.} * 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 30.77 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 1.5 \%$$

$$\varnothing = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 * 17 * (2 * 17 - 1)}{6 * (17 - 1)} = 105.19$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{105.19 \cdot 1.5}{100} = 1.57 \text{ m}$$

❖ Ala de 16 aspersores:

$$\text{Caudal} = 16 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 28.96 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 1.5 \%$$

$$\varnothing = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 16 \cdot (2 \cdot 16 - 1)}{6 \cdot (16 - 1)} = 99.2$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{99.2 \cdot 1.5}{100} = 1.48 \text{ m}$$

❖ Ala de 15 aspersores:

$$\text{Caudal} = 15 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 27.15 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 1.6 \%$$

$$\varnothing = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 15 \cdot (2 \cdot 15 - 1)}{6 \cdot (15 - 1)} = 93.21$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{93.21 \cdot 1.6}{100} = 1.49 \text{ m}$$

❖ Ala de 14 aspersores:

$$\text{Caudal} = 14 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 25.34 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 1.6 \%$$

$$\varnothing = 110 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 14 \cdot (2 \cdot 14 - 1)}{6 \cdot (14 - 1)} = 87.23$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{87.23 \cdot 1.6}{100} = 1.40 \text{ m}$$

❖ Ala de 13 aspersores:

$$\text{Caudal} = 13 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 23.53 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 3 \%$$

$$\varnothing = 90 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 13 \cdot (2 \cdot 13 - 1)}{6 \cdot (13 - 1)} = 81.25$$

$$p.d.c. = \frac{81.25 \cdot 3}{100} = 2.43 \text{ m}$$

❖ Ala de 12 aspersores:

$$\text{Caudal} = 12 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 21.72 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 3 \%$$

$$\varnothing = 90 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 12 \cdot (2 \cdot 12 - 1)}{6 \cdot (12 - 1)} = 75.27$$

$$p.d.c. = \frac{75.27 \cdot 3}{100} = 2.26 \text{ m}$$

❖ Ala de 11 aspersores:

$$\text{Caudal} = 11 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 19.91 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 2 \%$$

$$\varnothing = 90 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 11 \cdot (2 \cdot 11 - 1)}{6 \cdot (11 - 1)} = 69.3$$

$$p.d.c. = \frac{69.3 \cdot 2}{100} = 1.39 \text{ m}$$

❖ Ala de 10 aspersores:

$$\text{Caudal} = 10 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 18.1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 2 \%$$

$$\varnothing = 90 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 10 \cdot (2 \cdot 10 - 1)}{6 \cdot (10 - 1)} = 63.33$$

$$p.d.c. = \frac{63.33 \cdot 2}{100} = 1.27 \text{ m}$$

❖ Ala de 9 aspersores:

$$\text{Caudal} = 9 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 16.29 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 3.5 \%$$

$$\varnothing = 75 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 9 \cdot (2 \cdot 9 - 1)}{6 \cdot (9 - 1)} = 57.38$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{57.38 \cdot 3.5}{100} = 2.01 \text{ m}$$

❖ Ala de 8 aspersores:

$$\text{Caudal} = 8 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 14.48 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 3.5 \%$$

$$\varnothing = 75 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 8 \cdot (2 \cdot 8 - 1)}{6 \cdot (8 - 1)} = 51.43$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{51.43 \cdot 3.5}{100} = 1.8 \text{ m}$$

❖ Ala de 7 aspersores:

$$\text{Caudal} = 7 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 12.67 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 4 \%$$

$$\varnothing = 63 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 7 \cdot (2 \cdot 7 - 1)}{6 \cdot (7 - 1)} = 45.5$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{45.5 \cdot 4}{100} = 1.82 \text{ m}$$

❖ Ala de 6 aspersores:

$$\text{Caudal} = 6 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 10.86 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 4 \%$$

$$\varnothing = 63 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 6 \cdot (2 \cdot 6 - 1)}{6 \cdot (6 - 1)} = 39.6$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{39.6 \cdot 4}{100} = 1.58 \text{ m}$$

❖ Ala de 5 aspersores:

$$\text{Caudal} = 5 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 9.05 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 3 \%$$

$$\varnothing = 63 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 5 - 1)}{6 \cdot (5 - 1)} = 33.75$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{33.75 \cdot 3}{100} = 1.01 \text{ m}$$

❖ Ala de 4 aspersores:

$$\text{Caudal} = 4 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 7.24 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 3 \%$$

$$\varnothing = 63 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 4 \cdot (2 \cdot 4 - 1)}{6 \cdot (4 - 1)} = 28$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{28 \cdot 3}{100} = 0.84 \text{ m}$$

❖ Ala de 3 aspersores:

$$\text{Caudal} = 3 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 5.43 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 5 \%$$

$$\varnothing = 50 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 3 - 1)}{6 \cdot (3 - 1)} = 22.5$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{22.5 \cdot 5}{100} = 1.13 \text{ m}$$

❖ Ala de 2 aspersores:

$$\text{Caudal} = 2 \text{ asp.} \cdot 1.81 \text{ m}^3/\text{h} = 3.62 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$I \% = 7.5 \%$$

$$\varnothing = 40 \text{ mm}$$

$$L_f = \frac{18 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 2 - 1)}{6 \cdot (2 - 1)} = 18.0$$

$$\text{p.d.c.} = \frac{18.0 \cdot 7.5}{100} = 1.35 \text{ m}$$

| PERDIDA DE CARGA EN TUBERÍAS DE "PE" DE ALTA Y MEDIA DENSIDAD |      |       |         |         |          |                  |                  |                   |
|---------------------------------------------------------------|------|-------|---------|---------|----------|------------------|------------------|-------------------|
| Ø                                                             | l/s  | m3/h  | 4 atm % | 6 atm % | 10 atm % | Ø interior 4 atm | Ø interior 6 atm | Ø interior 10 atm |
| 25                                                            | 0,45 | 1,62  | -       | 15,00   | -        | -                | 21,00            | 16,00             |
|                                                               | 0,30 | 1,08  | -       | 7,00    | -        | -                | -                | -                 |
|                                                               | 0,20 | 0,72  | -       | 3,00    | 11,00    | -                | -                | -                 |
|                                                               | 0,10 | 0,36  | -       | 0,85    | 3,50     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 0,07 | 0,25  | -       | 0,40    | 1,60     | -                | -                | -                 |
| 32                                                            | 0,90 | 3,24  | -       | 10,00   | -        | -                | 28,00            | 26,30             |
|                                                               | 0,70 | 2,52  | -       | 6,00    | 9,00     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 0,50 | 1,80  | -       | 3,00    | 4,80     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 0,30 | 1,08  | -       | 1,50    | 2,00     | -                | -                | -                 |
| 40                                                            | 1,50 | 5,40  | 7,00    | 7,50    | -        | 36,00            | 35,40            | 32,80             |
|                                                               | 1,00 | 3,60  | 3,50    | 4,00    | 6,00     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 0,70 | 2,52  | 2,00    | 2,50    | 3,00     | -                | -                | -                 |
| 50                                                            | 0,50 | 1,80  | 1,00    | 1,50    | 1,80     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 2,00 | 7,20  | 5,00    | 5,00    | -        | 46,00            | 44,00            | 41,00             |
|                                                               | 1,50 | 5,40  | 3,00    | 3,50    | 4,70     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 1,00 | 3,60  | 1,40    | 1,70    | 2,00     | -                | -                | -                 |
| 63                                                            | 4,00 | 14,40 | 3,80    | 4,00    | -        | 58,20            | 55,40            | 51,60             |
|                                                               | 3,00 | 10,80 | 2,50    | 3,00    | 4,80     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 2,00 | 7,20  | 1,10    | 1,50    | 2,20     | -                | -                | -                 |
|                                                               | 1,00 | 3,60  | 0,20    | 0,40    | 0,75     | -                | -                | -                 |
| 75                                                            | 5,00 | 18,00 | 3,00    | 3,50    | -        | 69,40            | 66,00            | 61,40             |

|     |       |       |      |      |      |        |       |       |
|-----|-------|-------|------|------|------|--------|-------|-------|
| 90  | 4,00  | 14,40 | 2,00 | 2,80 | 3,50 | -      | -     | -     |
|     | 3,00  | 10,80 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | -      | -     | -     |
|     | 7,00  | 25,20 | 2,00 | 3,00 | -    | 83,00  | 79,20 | 73,60 |
|     | 6,00  | 21,60 | 1,50 | 2,00 | 2,80 | -      | -     | -     |
|     | 5,00  | 18,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | -      | -     | -     |
| 110 | 4,00  | 14,40 | 0,70 | 0,90 | 1,20 | -      | -     | -     |
|     | 12,00 | 43,20 | 2,00 | -    | -    | 101,60 | 97,80 | 90,00 |
|     | 11,00 | 39,60 | 1,80 | 1,50 | -    | -      | -     | -     |
|     | 8,00  | 28,80 | 1,00 | 1,60 | 2,80 | -      | -     | -     |
|     | 7,00  | 25,20 | 0,80 | 1,10 | 1,80 | -      | -     | -     |

**Tabla 2:** pérdidas de carga para tuberías de polietileno de media y alta densidad.

**Fuente:** [info.elriego.com/perdida-de-carga-en-tuberias-de-pe-de-alta-y-media-densidad/](http://info.elriego.com/perdida-de-carga-en-tuberias-de-pe-de-alta-y-media-densidad/)

### 5. Forma y medidas de las zanjas para las tuberías enterradas.

La zanja que se realizará para la colocación de las tuberías de polietileno de alta y media densidad, tendrán las siguientes características.

Tubería principal, tubería secundaria y alas regadoras.

- Anchura: 0.80 m.
- Altura: 1.50 m.

En el fondo de la zanja, se echa un lecho de arena de unos 20 cm, a continuación se pone la tubería de polietileno y se tapa con tierra.

## 6. Cálculo de la impulsión.

Al utilizar una bomba sumergida, solo necesitaremos calcular la impulsión. Para ello debemos saber que la velocidad máxima no debe superar los 1.5 m/s, por tanto se colocará una tubería de 150mm de diámetro, para el caudal de 162,9 m<sup>3</sup>/h y una pérdida de carga de 3.5 m.

La longitud de impulsión de piezas especiales:

- Válvula de retención.....10 m.
- Carrete para ventosa..... 5 m.
- Válvula de paso..... 5 m.
- Codo de 90°..... 5 m.
- Cono de reducción (x2)..... 10 m.
- Longitud de impulsión.....70 m.

---

105 m.

$$p. d. c. = \frac{100 m * 3.5}{100} = 3.67 \text{ m en } \varnothing 150 \text{ mm.}$$

## 7. Cálculo hidráulico.

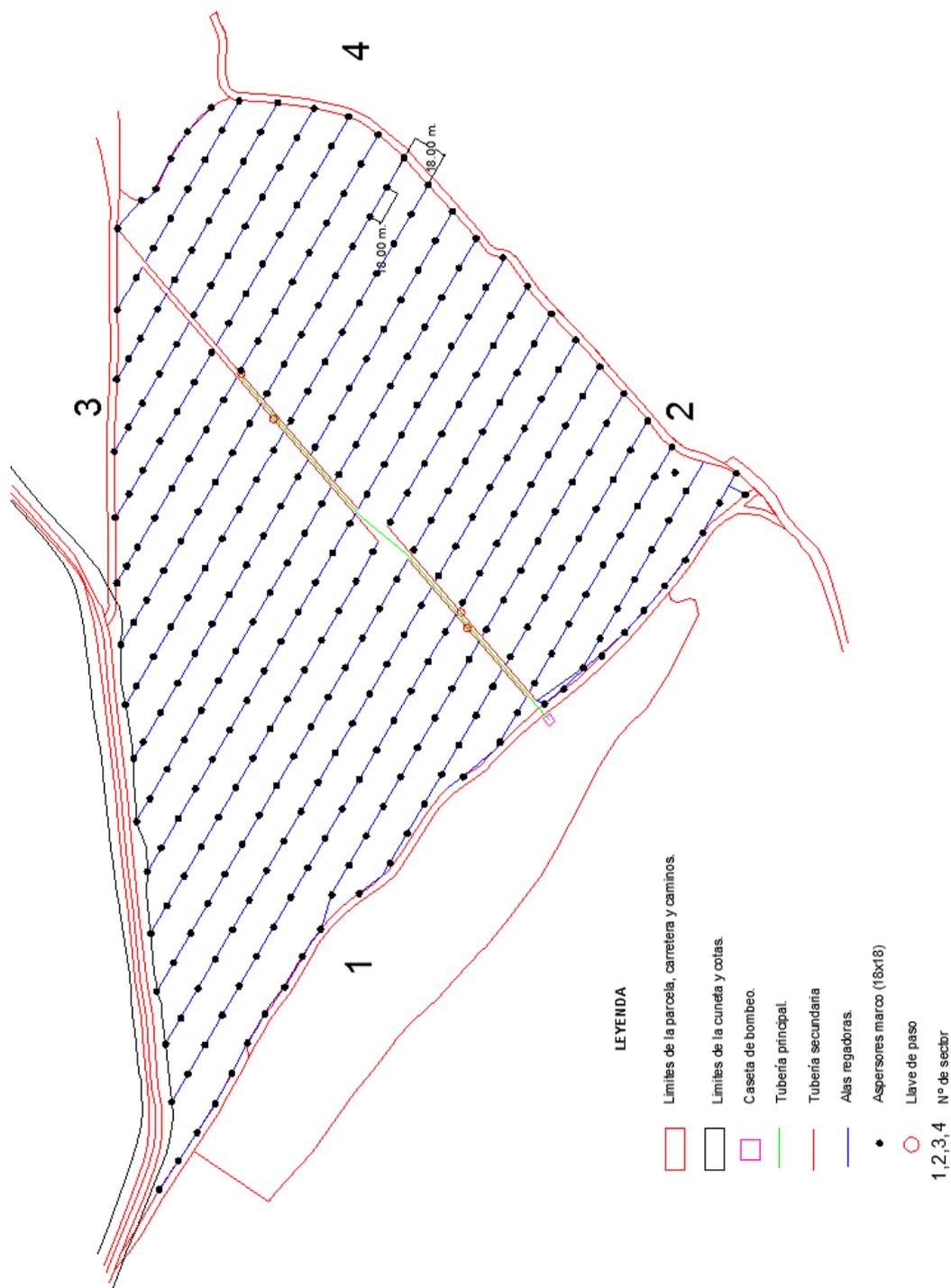
| TRAMO                          | CAUDAL<br>m <sup>3</sup> /h | LONGITUD<br>metros | Ø<br>mm | I %  | VELOCIDAD<br>m/s | PÉRDIDA DE CARGA |                                  |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------|------|------------------|------------------|----------------------------------|
|                                |                             |                    |         |      |                  | Tramo            | Al origen                        |
| <b>T.P.</b>                    | 162.9                       | 220                | 125     | 8.4  | 1.25             | 18.48            | 18.48                            |
| <b>T.S. 1<sup>er</sup> Der</b> | 86.88                       | 291.06             | 89      | 12.9 | 1.9              | 37.55            | 56.03                            |
| <b>Ala 13 asp.</b>             | 23.53                       | 81.25              | 90      | 3    | 1.23             | 2.43             | 58.46                            |
| <b>Impulsión</b>               | 162.9                       | 100                | 150     | 3.5  | 1.20             | 3.67             | 62.13                            |
|                                |                             |                    |         |      |                  |                  | P.de C, de piezas especiales 1.5 |
|                                |                             |                    |         |      |                  |                  | Nivel dinámico del agua 50       |
|                                |                             |                    |         |      |                  |                  | Desnivel geométrico 0            |
|                                |                             |                    |         |      |                  |                  | Altura del aspersor 1            |
|                                |                             |                    |         |      |                  |                  | Presión de trabajo 35            |
|                                |                             |                    |         |      |                  |                  | <b>ALTURA MANOMÉTRICA 149.63</b> |

## 8. Timbraje de la tubería.

Se elegirá tubería de polietileno que presenta una presión de trabajo de 6 atmósferas, esta es suficiente para nuestra presión de trabajo.

### 9. Plano de la instalación de riego.

Esbozo plano nº 11



**Anejo 21: Potencia de bombeo, secciones  
eléctricas y caseta de bombeo.**

## **ÍNDICE ANEJO 21. POTENCIA DE BOMBEO, SECCIONES ELÉCTRICAS Y CASETA DE BOMBEO.**

### POTENCIA DE BOMBEO, SECCIONES ELÉCTRICAS Y CASETA DE BOMBEO

|      |                                                              |   |
|------|--------------------------------------------------------------|---|
| 1.   | Características hidráulicas de la estación de bombeo. ....   | 3 |
| 1.1. | Caudales instantáneos. ....                                  | 3 |
| 1.2. | Caudales instantáneos. ....                                  | 3 |
| 2.   | Implementación de la instalación de bombeo. ....             | 3 |
| 2.1. | Número de equipos. ....                                      | 3 |
| 2.2. | Tipo de bomba. ....                                          | 3 |
| 3.   | Cálculo de secciones de cable para baja tensión. ....        | 4 |
| 3.1. | Tipo de arranque en el motor eléctrico. ....                 | 4 |
| 3.2. | Cálculo de secciones de cables. ....                         | 4 |
| 4.   | Caseta de bombeo. ....                                       | 6 |
| 4.1. | Distribución de la estación de bombeo. ....                  | 6 |
| 4.2. | Características constructivas de la estación de bombeo. .... | 6 |

## **1. Características hidráulicas de la estación de bombeo.**

Se dispone de una instalación de bombeo para un sistema de riego por aspersión. La bomba de riego que se elija debe tener en cuenta los caudales instantáneos y la altura manométrica total.

### **1.1. Caudales instantáneos.**

El caudal máximo requerido es:

162.90 m<sup>3</sup>/h.

### **1.2. Caudales instantáneos.**

La altura manométrica es de 149.63 m, calculada en el anejo nº 20.

## **2. Implementación de la instalación de bombeo.**

### **2.1. Número de equipos.**

Para la estación de bombeo se dispondrá de un solo equipo para el riego por aspersión.

### **2.2. Tipo de bomba.**

Se trata de una bomba sumergible semi-axial, situada en el fondo del pozo a 50m sobre la superficie.

La bomba elegida es de la marca SACI, modelo S10-160/6 es una electrobomba sumergible de elevado rendimiento y máxima fiabilidad, apta para grandes suministros como pueden ser riegos, abastecimientos municipales, etc...

Las principales características son:

- ❖ Caudal 170 m<sup>3</sup>/h
- ❖ Altura 160 m.c.a.
- ❖ Potencia: 150 HP – 110 KW
- ❖ Diámetro bomba Ø 253 mm. – 10”
- ❖ Motor, encapsulado 8”.
- ❖ Diámetro impulsión 175.

### 3. Cálculo de secciones de cable para baja tensión.

#### 3.1. Tipo de arranque en el motor eléctrico.

El tipo de arranque es de estrella triángulo ( $\lambda\Delta$ ), con los cables en posición de  $90^\circ$

#### 3.2. Cálculo de secciones de cables.

Como se ha dicho anteriormente se necesitan dos cables de igual longitud con tres hilos cada uno.

La fórmula a utilizar será:

$$S = \frac{2 * J * L * \cos\varphi}{\sqrt{3} * 56 * U_V}$$

Siendo:

S= Sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .

J= Intensidad nominal en amperios.

L= Longitud del cable en metros.

Cos  $\varphi$ = Según tablas de servicio.

56= Factor de conductividad del cobre.

$U_V$ = Caída de tensión admisible (normalmente el 3% del voltaje de servicio).

Para calcular la intensidad utilizamos:

$$I = \frac{P}{T * \sqrt{3} * \cos\varphi}$$

Siendo:

I= Intensidad en amperios.

P= potencia de motor en vatios (1 CV = 736 vatios).

T = Tensión de servicio.

La intensidad del motor nos la da la tabla de características del motor Franklin de 110 kW.

| Motores 8" Encapsulados<br>3~ /400 V / 50 Hz |                 |                                        |                       |                       |    |       |                        |                        |           |           |
|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----|-------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| P <sub>N</sub><br>[kW]                       | Thrust<br>F [N] | n <sub>N</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | i <sub>N</sub><br>[A] | i <sub>A</sub><br>[A] | η  | cos φ | T <sub>N</sub><br>[Nm] | T <sub>A</sub><br>[Nm] | L<br>[mm] | m<br>[kg] |
| 30                                           | 45000           | 2900                                   | 61                    | 418                   | 86 | 0,84  | 97                     | 255                    | 925       | 145       |
| 37                                           | 45000           | 2920                                   | 74                    | 534                   | 87 | 0,86  | 121                    | 295                    | 1000      | 157       |
| 45                                           | 45000           | 2920                                   | 89                    | 645                   | 87 | 0,85  | 145                    | 395                    | 1077      | 172       |
| 55                                           | 45000           | 2920                                   | 108                   | 862                   | 88 | 0,87  | 182                    | 563                    | 1394      | 202       |
| 75                                           | 45000           | 2925                                   | 145                   | 1157                  | 87 | 0,87  | 242                    | 561                    | 1496      | 240       |
| 93                                           | 45000           | 2930                                   | 190                   | 1332                  | 87 | 0,83  | 302                    | 567                    | 1748      | 318       |
| 110                                          | 45000           | 2930                                   | 222                   | 1597                  | 88 | 0,84  | 363                    | 769                    | 1976      | 381       |
| 130                                          | 45000           | 2920                                   | 252                   | 1738                  | 88 | 0,87  | 424                    | 927                    | 2179      | 420       |
| 150                                          | 45000           | 2920                                   | 284                   | 1858                  | 88 | 0,88  | 485                    | 1034                   | 2408      | 494       |

**Tabla 1:** Datos técnicos motores encapsulados Franklin.

La intensidad de nuestro motor, que es de 110 kW es de 222 amperios. La longitud del cable desde el grupo electrógeno hasta el motor es de 51m. Con esto calcularemos la sección de cable necesaria.

$$S = \frac{2 * 222 * 51 * 0.84}{\sqrt{3} * 56 * (400 * \frac{3}{100})} = 16.34 \text{ mm}^2$$

Hay que elegir la sección de cable por exceso, en teoría habría que instalar un cable de 3 x 25 mm<sup>2</sup>.

No obstante consultando la tabla límite de carga admisible, la sección del conductor por el cual pueden pasar 222 Amperios es de 95 mm<sup>2</sup>.

| Sección en mm <sup>2</sup> | Amperios | Sección en mm <sup>2</sup> | Amperios |
|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| 1.5                        | 20       | 50                         | 178      |
| 2.5                        | 27       | 70                         | 220      |
| 4                          | 36       | 95                         | 265      |
| 6                          | 47       | 120                        | 310      |
| 10                         | 65       | 150                        | 355      |
| 16                         | 87       | 185                        | 405      |
| 25                         | 115      | 240                        | 480      |
| 35                         | 143      | 300                        | 555      |

**Tabla 2:** límite de carga para conductores de cobre aislado según VDE 0100

## **4. Caseta de bombeo.**

### **4.1. Distribución de la estación de bombeo.**

La bomba centrífuga horizontal se instalará en una caseta de 4 x 4,75 m. La altura útil de la caseta será de 3 m.

El acceso se efectuará por una puerta de 2 x 1 m y en la misma fachada se dejará una ventana de 0,5 x1 m.

### **4.2. Características constructivas de la estación de bombeo.**

En la cubierta se colocarán placas tipo sándwich, que alcanzarán sobre viguetas de hormigón armado de 14cm de canto. Los cerramientos se levantarán con bloques de hormigón de 40x20 cm. Se revocarán las paredes con 2.5 cm de espesor de mortero de cemento 1:6 tanto exterior como interiormente, y un encalado.

Se dejará una solera de 30 cm de espesor de H – 150 que quedará sobre una capa de enchado de piedra de 15 cm.

## **Anejo 22: Programa de ejecución y puesta en marcha**

# ÍNDICE ANEJO 22. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

## PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

|      |                                                |   |
|------|------------------------------------------------|---|
| 1.   | Puesta en marcha de la alternativa.....        | 3 |
| 2.   | Puesta en marcha de las obras. ....            | 3 |
| 3.   | Plazos restrictivos.....                       | 4 |
| 4.   | Identificación y valoración de impactos. ....  | 4 |
| 4.1. | Impactos durante la fase de construcción. .... | 5 |
| 4.2. | Impactos durante la fase de explotación. ....  | 5 |
| 5.   | Medidas protectoras y correctoras. ....        | 6 |
| 5.1. | Medidas protectoras.....                       | 6 |
| 5.2. | Medidas correctoras. ....                      | 7 |
| 6.   | Plan de vigilancia ambiental. ....             | 7 |
| 6.1. | Control durante la fase de construcción. ....  | 8 |
| 6.2. | Control durante la fase de explotación.....    | 8 |
| 7.   | Diagrama de Gantt. ....                        | 9 |

## **1. Puesta en marcha de la alternativa.**

La puesta en marcha de la alternativa se realizará siguiendo el orden de los cultivos establecidos en el anejo 5, llamado “Cultivos”.

No se podrá alterar este orden, ya que se ha calculado la instalación de riego para los caudales que demandan estos cultivos y debido a que con esa rotación se consigue un aprovechamiento y mantenimiento del suelo adecuado.

El año cero será el mes de Agosto terminada la cosecha de cereal, y cuando está previsto que comiencen las obras en la parcela. A partir de este momento será el año 1, y las actividades deberán distribuirse de forma que permitan cumplir los plazos establecidos para las labores culturales.

Las producciones que están previstas alcanzar durante los años de vida útil del proyecto, se consideran homogéneas.

## **2. Puesta en marcha de las obras.**

La puesta en marcha de las obras viene determinada por la necesidad de cumplir los plazos que se han estimado para las labores culturales de la alternativa.

La parcela necesitara tener las obras de infraestructura terminadas antes de realizar las labores para el cereal, aunque, en definitiva, las labores de preparación de casi todos los cultivos, tales como abonado, estercolado y alzado deberán comenzar entre Octubre y Noviembre.

Según esto, se definen las actividades prioritarias frente a otras, puesto que deberán estar terminadas en determinadas fechas ya que si aumentasen, podrían alterar el plan productivo.

Las obras proyectadas son:

- Instalación de riego por aspersión.
- Edificaciones:
  - Caseta de bombeo.

De todas estas obras, deberán de estar primero terminadas las de infraestructura que requieran apertura de zanjas en las parcelas. Por lo tanto, será preciso tener las tuberías enterradas antes de mediados de Octubre, ya que además la llegada de lluvias puede impedir el normal desarrollo de los trabajos, con los consiguientes retrasos y trastornos en la explotación. También deberán estar terminadas antes de esta fecha las conducciones de línea enterrada de baja tensión.

En cuanto al resto de las obras, la caseta de bombeo, equipos electro-bomba, válvulas, etc. deberán estar terminados y ensayados antes de la fecha del primer riego que para la instalación del riego por aspersión será en Abril.

### **3. Plazos restrictivos.**

En referencia a lo anterior, se definen unos plazos máximos de dilatación en que deberán estar terminados distintos capítulos de la obra del proyecto. Estos plazos son:

- Primeros de octubre, para todas aquellas obras de infraestructuras enterradas que afecten a las parcelas.
- Marzo para todo lo referente al sistema de riego por aspersión.
- Marzo para lo referente a la caseta de bombeo.

Estos plazos tan definidos para capítulos tan generales, requieren una descomposición más minuciosa de la forma de realización de cada obra. En el diagrama que se adjunta en este Anejo podemos ver los periodos que cubre cada obra. Por ello se definen una serie de actividades cuyo orden es prioritario:

- Apertura de zanjas para construcciones.
- Enterramiento de conducciones y anclajes.
- Apertura de zanjas para cimentación.
- Arquetas de riego.
- Instalación de las válvulas.
- Pruebas de presión.
- Cimentación del edificio.
- Cerramientos.
- Cerrajería.
- Instalación eléctrica interior.
- Instalación grupo de bombeo.

Estas actividades podrán solaparse con otra función de su duración y condiciones ambientales que mediaten la marcha de las obras. Deberá siempre tenerse en cuenta que nunca se homogeneizará en periodo de heladas por lo que todo lo referente a cimentación deberá hacerse fuera de estas fechas.

La asignación de equipos a las actividades vendrá condicionada por el imperativo de los plazos previstos, siendo tarea del contratista o en su defecto del directo de obra la decisión de emplear las cuadrillas así como los medios mecánicos para finalizar los trabajos en el tiempo marcado.

A lo largo de la red se disponen válvulas de compuerta, ventosas y desagües. También se anclaran con hormigón en masa todas las derivaciones, codos, reducciones y finales de tubería para que no se produzcan desplazamientos o roturas.

### **4. Identificación y valoración de impactos.**

Para la identificación y valoración de impactos se ha procedido a analizar los aspectos de la obra susceptibles de afección y su incidencia ambiental, ya que en la fase de

construcción de este proyecto se realizarán una serie de acciones que repercutirán de diferente forma sobre los elementos del medio.

Los impactos provocados por el proyecto no se limitan al periodo de obras, sino que se prolongan durante la fase de explotación del regadío. A continuación se identifican y valoran los principales impactos.

#### **4.1. Impactos durante la fase de construcción.**

Las obras de ejecución del proyecto de transformación en regadío provocarán los siguientes impactos en el medio ambiente:

1.- *Disminución de la calidad del aire* por la emisión de polvo durante los movimientos de tierra y tránsito de vehículos. Es un impacto reversible una vez finalizadas las obras que lo provocan.

2.- *Contaminación acústica* por ruidos provocados por la maquinaria y tránsito de vehículo. Al igual que el polvo, es un impacto reversible.

3.- *Disminución de la calidad paisajística* por presencia de maquinaria, señalizaciones de obra o caballones de tierra. Los elementos que la provocan son temporales, sin embargo el propio regadío provoca otros impactos en el paisaje.

4.- *Contaminación de suelos y aguas* por vertidos accidentales de aceite. Es un impacto grave que puede y debe evitarse mediante las oportunas medidas protectoras.

5.- *Degradación del factor suelo* por existencia de zancas abiertas. Una vez finalizadas las obras perdurará cierta pérdida de suelo en el volumen ocupado por tuberías, arquetas, anclajes u otros elementos del proyecto.

6.- *Eliminación de cubierta vegetal* por apertura de zanjas. Es reversible porque una vez finalizadas las obras se podrán resembrar especies vegetales autóctonas, no así aquellas cuyas raíces pudieran dañar tuberías.

7.- *Perturbación de la fauna* por alteración de su medio natural. El conjunto de alteraciones provocadas por las obras perjudicarán a las poblaciones de aves, mamíferos e invertebrados.

8.- *Perjuicios de tránsito* por el corte de caminos. Es un impacto mínimo y reversible que quedará reparado al finalizar las obras.

#### **4.2. Impactos durante la fase de explotación.**

1.- *Impactos sobre la fauna* por transformación del hábitat debido a los cambios en la cubierta vegetal y a las condiciones de tranquilidad de la zona. La transformación en

regadío provocará el desplazamiento de aves esteparias a otras zonas próximas que permanezcan en secano. Las poblaciones de invertebrados también se verán alteradas por la intensificación de la agricultura.

2.- **Disminución de la calidad paisajística** por la presencia de la estación de bombeo, arquetas e hidrantes y por los cambios en la cubierta vegetal. Este impacto no es reversible pero puede atenuarse mediante la plantación de especies vegetales autóctonas en los alrededores de la estación de bombeo.

3.- **Descenso del nivel freático** en el entorno como consecuencia de la captación de aguas subterráneas para riego. Dicho descenso del nivel freático puede provocar un cambio tensional en el terreno y una subsidencia, ocasionando desperfectos en caminos y construcciones.

4.- **Contaminación de suelo y aguas** por la intensificación del uso de fertilizantes y plaguicidas. Este impacto se debe de minimizar haciendo un uso racional tanto de fertilizantes como de insecticidas y evitando en la medida de lo posible que se produzcan excedentes de agua de riego.

## **5. Medidas protectoras y correctoras.**

Una vez identificados los impactos que originará el proyecto a continuación se proponen las medidas protectoras y correctoras a tomar tanto durante la fase de ejecución del proyecto como de su explotación.

### **5.1. Medidas protectoras.**

Durante la fase de construcción los impactos negativos sobre el medio natural pueden reducirse de manera importante si se toman las medidas preventivas y se siguen las siguientes recomendaciones para minimizar el impacto durante el transcurso de las obras:

- Las **labores de mantenimiento de maquinaria**, como cambio de aceite, engrase, repostaje, se realizarán en la medida de lo posible en talleres autorizados para ello, o en su defecto en una zona aprobada por la dirección de obra si debieran realizarse a pie de obra.
- Se evitará el **vertido accidental de aceites, grasas o combustibles** sobre el terreno, teniendo preparados bidones o recipientes apropiados para su recogida. Así mismo, se retirarán de la zona de obras o se almacenarán en el sitio aprobado para ello por la dirección de las mismas.
- Como norma a tener en cuenta para todo tipo de obras, **se afectará exclusivamente a los terrenos necesarios para la ejecución de obras**, así como se aprovecharán al máximo las pistas y caminos existentes.

- La **limpieza de las cubas de hormigonera** se realizará en un lugar determinado por la dirección de obra, que contará con un pozo donde se verterán las aguas de limpieza. Al finalizar las obras este pozo quedará sellado con tierra vegetal.
- Los **materiales procedentes de las excavaciones** oportunas que no vayan a ser reutilizados, se transportarán hasta un vertedero autorizado a tal efecto.
- Durante el periodo de obra se realizará **recogida de materiales** para su posterior reciclaje.
- Para evitar en la medida de lo posible las **emisiones de polvo**, se humedecerán los bajos de los caminos y vehículos que transiten por las obras. Igualmente en los lugares de salida de los camiones se instalarán fosos o mangueras de agua a presión.
- Emplazamiento de los elementos necesarios para espantar a las aves de los postes eléctricos que se agrupan en la estación de bombeo y que ocasionan su muerte.

### **5.2. Medidas correctoras.**

Una vez terminadas las obras, será necesario tomar una serie de medidas para corregir los impactos ocasionados durante las obras.

- **Recuperación de los pasos de fincas** que hayan sido dañados o demolidos durante las obras.
- **Siembra** con una mezcla de semillas de especies herbáceas habituales de la zona en donde se hayan realizado zanjas.
- Los **vertederos** que se hayan utilizado en las obras serán **reacondicionados** una vez finalizadas las mismas, debiendo quedar sellados por una capa de tierra vegetal de 30 cm. de espesor como mínimo.
- **Limpieza de tierras contaminadas** en caso de vertido accidental de aceites.

## **6. Plan de vigilancia ambiental.**

Se establecerá un plan de vigilancia ambiental para controlar que se adoptan la medidas correctoras y protectoras anteriormente descritas y para identificar y valorar los posibles impactos ocasionado por este proyecto.

La vigilancia ambiental será responsabilidad de:

- Durante la fase de construcción: La responsabilidad será de la Dirección de Obra.
- Durante la fase de explotación: La responsabilidad será de la Comunidad de Regantes.

### **6.1. Control durante la fase de construcción.**

La Dirección de Obra o la persona que La Dirección designe como responsable medioambiental cumplirán con la siguiente función:

- Controlar el cumplimiento de medidas correctoras y protectoras indicadas e el presente estudio.

### **6.2. Control durante la fase de explotación.**

La comunidad de regantes será responsable de:

- Controlar la concentración de sustancias tóxicas en el suelo y en el agua, así como concentraciones de nitritos y fosfatos en aguas lixiviadas. El control se realizará de forma especialmente exhaustiva durante los primeros años de explotación.
- Adoptar las medidas preventivas oportunas durante la explotación para evitar los impactos que pudieran producirse.
- Identificar y valorar impactos ambientales ocasionados por el sistema de cultivo.
- Ejecutar medidas correctoras para reparar en la medida de lo posible los impactos provocados por la explotación del regadío.

### 7. Diagrama de Gantt.

|                                           | Semanas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                           | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Apertura de zanjas para construcciones.   | ■       | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Enterramiento de conducciones y anclajes. |         |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Apertura de zanjas para cimentación.      |         |   |   |   |   |   |   | ■ |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Arquetas de riego.                        |         |   |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación de las válvulas.              |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |
| Pruebas de presión.                       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  |    |
| Cimentación del edificio.                 |         |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cerramientos.                             |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  | ■  |    |    |    |    |
| Cerrajería.                               |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |
| Instalación eléctrica interior.           |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |
| Instalación grupo de bombeo.              |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  |    |    |

## **ANEJO 23: Estudio económico**

## ÍNDICE ANEJO 23. ESTUDIO ECONÓMICO

### ESTUDIO ECONÓMICO

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Situación previa. ....   | 3 |
| 2. Situación prevista. .... | 4 |
| 3. Resultados. ....         | 5 |

## ESTUDIO ECONÓMICO

A la hora de realizar el estudio económico de la rentabilidad de la inversión, se deben tener en cuenta que en la agricultura, aunque siempre se realiza el trabajo para obtener el máximo beneficio, esto muchas veces no llega a ser posible por culpa de la climatología. En este estudio económico, valoraremos tres casos posibles, en los que se encuentra, un estudio económico optimista, el cual sería obtener el máximo rendimiento; un estudio económico medio, en el que la producción está en un intervalo medio y por ultimo un estudio económico pesimista, el cual tiene una producción muy baja, obteniendo perdidas.

### 1. Situación previa.

Los datos de producción son los siguientes en la situación previa a la inversión,. Es una explotación de secano de 710 ha. Se cultivan 300ha de trigo, 200ha de cebada, 60ha de triticale, 30ha de colza y 120ha de barbecho.

Los ingresos brutos provienen de la venta de la cosecha y del pago de la PAC.

Los gastos variables comprenden semillas, fertilizantes, fitosanitarios, seguros, combustible y cosechar.

Los gastos fijos comprenden cargas sociales, arrendamientos, contribución, amortización de maquinaria y almacenes. Los antiguos almacenes al tener más de 30 años los consideramos ya amortizados.

La explotación es llevada por dos personas fijas que tienen un sueldo de 15,000€ y dos personas en épocas de mucho trabajo con un sueldo de 2,500€ por año.

En el año 0 en los costes totales incluimos los gastos variables, los gastos fijos, el coste de la ejecución material de la nave y la transformación a regadío. El 13% de gastos generales y el 6% del beneficio industrial.

El margen bruto se considera a los ingresos menos los costes variables.

El margen neto es igual a los ingresos menos los costes totales.

Los datos económicos de partida son los que se presentan a continuación:

|                                              |              |
|----------------------------------------------|--------------|
| – <b><u>Estudio económico optimista.</u></b> |              |
| ○ Venta de productos y pago de la PAC:       | 608,720.00€  |
| ○ Gastos variables:                          | 350,945,57€  |
| ○ Gastos fijos:                              | 152,068.50€  |
| ○ Coste nave y transformación a regadío:     | 290,627.34€  |
| ○ Margen bruto:                              | 257,774.43€  |
| ○ Margen neto:                               | -184,921.41€ |

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| – <b><u>Estudio económico medio.</u></b>       |              |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro. | 602,900.00€  |
| ○ Gastos variables:                            | 350,945,57€  |
| ○ Gastos fijos:                                | 152,068.50€  |
| ○ Coste nave y transformación a regadío:       | 290,627.34€  |
| ○ Margen bruto:                                | 251,954.43€  |
| ○ Margen neto:                                 | -190,741.41€ |
| – <b><u>Estudio económico pesimista.</u></b>   |              |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro. | 596,220.00€  |
| ○ Gastos variables:                            | 350,945,57€  |
| ○ Gastos fijos:                                | 152,068.50€  |
| ○ Coste nave y transformación a regadío:       | 290,627.34€  |
| ○ Margen bruto:                                | 245,274.43€  |
| ○ Margen neto:                                 | -197,421.41€ |

## 2. Situación prevista.

Para la previsión de años venideros se toman los siguientes criterios:

La venta de productos, se modifican las hectáreas de cada cultivo, introduciendo el cultivo del guisante para grano. Se transforman 9.86ha a regadío lo que mejoraran sus rendimientos.

Los gastos variables se van modificando cada año debido a que en la parcela de regadío cada año hay diferente cultivo y con este, unos gastos variables diferentes.

Los gastos fijos aumentan debido a la amortización del almacén y la transformación a regadío.

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| – <b><u>Estudio económico optimista, año 1.</u></b> |             |
| ○ Venta de productos y pago de la PAC:              | 603,132.92€ |
| ○ Gastos variables:                                 | 365,809.68€ |
| ○ Gastos fijos:                                     | 200,080.31€ |
| ○ Margen bruto:                                     | 237,323.23€ |
| ○ Margen neto:                                      | 37,242.92€  |
| – <b><u>Estudio económico medio, año 1.</u></b>     |             |
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro.      | 579,916.84€ |
| ○ Gastos variables:                                 | 365,809.68€ |
| ○ Gastos fijos:                                     | 200,080.31€ |
| ○ Margen bruto:                                     | 232,107.15€ |
| ○ Margen neto:                                      | 32,026.84€  |

– **Estudio económico pesimista, año 1.**

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| ○ Venta de productos, pago de la PAC y seguro. | 589,732.92€ |
| ○ Gastos variables:                            | 365,809.68€ |
| ○ Gastos fijos:                                | 200,080.31€ |
| ○ Margen bruto:                                | 223,923.23€ |
| ○ Margen neto:                                 | 23,842.92€  |

**3. Resultados.**

Se aplicarán las fórmulas conocidas para obtener los índices de referencia más empleados: VAN y TIR.

$$V.A.N. = INVERSIÓN + \sum_{i=1}^n \frac{\text{valores}_i}{(1 + \text{tasa})^i}$$

|               |   |                                                 |   |                                                   |   |                                                   |   |                                                   |   |                                                   |
|---------------|---|-------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| Inversió<br>n | + | $\frac{\text{Flujo neto 1}}{(1 + \text{tasa})}$ | + | $\frac{\text{Flujo neto 2}}{(1 + \text{tasa})^2}$ | + | $\frac{\text{Flujo neto 3}}{(1 + \text{tasa})^3}$ | + | $\frac{\text{Flujo neto 4}}{(1 + \text{tasa})^4}$ | + | $\frac{\text{Flujo neto 5}}{(1 + \text{tasa})^5}$ |
|---------------|---|-------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|

Como la tasa de retorno se estima un 6% y como periodo de estudio 10 años.

**Estudio económico optimista.**

Un valor positivo del VAN en el periodo estimado supone una inversión rentable.

El TIR refleja una rentabilidad del 8%, considerándolo como un valor aceptable.

El periodo de retorno de la inversión será de 7 años.

**Estudio económico medio.**

Un valor positivo del VAN en el periodo estimado supone una inversión rentable.

El TIR refleja una rentabilidad del 3%, considerándolo como un valor aceptable.

El periodo de retorno de la inversión será de 9 años.

**Estudio económico medio.**

Un valor negativo del VAN en el periodo estimado supone una inversión no rentable.

El TIR refleja una rentabilidad del -4%, considerándolo como un valor muy malo.

El periodo de retorno de la inversión será de más de 10 años, por lo que la inversión en 10 años aún no se recuperaría, por lo que se desestimaría la inversión.

## ESTUDIO ECONÓMICO OPTIMISTA.

|                 | Año 0  | Año 1     | Año 2     | Año 3     | Año 4     | Año 5     | Año 6     | Año 7     | Año 8     | Año 9     | Año 10    |
|-----------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>INGRESOS</b> | 608720 | 603132,92 | 600086,18 | 599652,34 | 600727,08 | 603132,92 | 600086,18 | 599652,34 | 600727,08 | 603132,92 | 599652,34 |

| Año 0            | VENTA |     |      |                 | TOTAL         | Año 1-5-9 | VENTA |       |                 |     | TOTAL            |
|------------------|-------|-----|------|-----------------|---------------|-----------|-------|-------|-----------------|-----|------------------|
|                  | Kg    | Has | €/kg | Pago Único €/Ha |               | Kg        | Has   | €/kg  | Pago Único €/Ha |     |                  |
| <b>Trigo</b>     | 5000  | 300 | 0,19 | 148             | 329400        | Trigo     | 5000  | 270   | 0,19            | 148 | 296460           |
| <b>Cebada</b>    | 4500  | 200 | 0,17 | 148             | 182600        | Cebada    | 4500  | 170   | 0,17            | 148 | 155210           |
| <b>Colza</b>     | 1700  | 30  | 0,44 | 148             | 26880         | Colza     | 1700  | 30    | 0,44            | 148 | 26880            |
| <b>Triticale</b> | 4000  | 60  | 0,18 | 148             | 52080         | Triticale | 4000  | 60,14 | 0,18            | 148 | 52201,52         |
| <b>Barbecho</b>  |       | 120 |      | 148             | 17760         | Barbecho  |       | 110   |                 | 148 | 16280            |
|                  |       |     |      |                 | <b>608720</b> | Guisantes | 2000  | 60    | 0,23            | 148 | 36480            |
|                  |       |     |      |                 |               | Trigo     | 8700  | 9,86  | 0,2             | 250 | 19621,4          |
|                  |       |     |      |                 |               |           |       |       |                 |     | <b>603132,92</b> |

| Año 2-6-10 | VENTA |       |      |                 | TOTAL            | Año 3-7   | VENTA |       |      |                 | TOTAL            |
|------------|-------|-------|------|-----------------|------------------|-----------|-------|-------|------|-----------------|------------------|
|            | Kg    | Has   | €/kg | Pago Único €/Ha |                  |           | Kg    | Has   | €/kg | Pago Único €/Ha |                  |
| Trigo      | 5000  | 270   | 0,19 | 148             | 296460           | Trigo     | 5000  | 270   | 0,19 | 148             | 296460           |
| Cebada     | 4500  | 170   | 0,17 | 148             | 155210           | Cebada    | 4500  | 170   | 0,17 | 148             | 155210           |
| Colza      | 1700  | 30    | 0,44 | 148             | 26880            | Colza     | 1700  | 30    | 0,44 | 148             | 26880            |
| Triticale  | 4000  | 60,14 | 0,18 | 148             | 52201,52         | Triticale | 4000  | 60,14 | 0,18 | 148             | 52201,52         |
| Barbecho   |       | 110   |      | 148             | 16280            | Barbecho  |       | 110   |      | 148             | 16280            |
| Guisantes  | 2000  | 60    | 0,23 | 148             | 36480            | Guisantes | 2000  | 60    | 0,23 | 148             | 36480            |
| Guisantes  | 5300  | 9,86  | 0,27 | 250             | 16574,66         | Cebada    | 7300  | 9,86  | 0,19 | 250             | 16140,82         |
|            |       |       |      |                 | <b>600086,18</b> |           |       |       |      |                 | <b>599652,34</b> |

| Año 4-8   | VENTA |       |      | Pago Único | TOTAL            |
|-----------|-------|-------|------|------------|------------------|
|           | Kg    | Has   | €/kg | €/Ha       |                  |
| Trigo     | 5000  | 270   | 0,19 | 148        | 296460           |
| Cebada    | 4500  | 170   | 0,17 | 148        | 155210           |
| Colza     | 1700  | 30    | 0,44 | 148        | 26880            |
| Triticale | 4000  | 60,14 | 0,18 | 148        | 52201,52         |
| Barbecho  |       | 110   |      | 148        | 16280            |
| Guisantes | 2000  | 60    | 0,23 | 148        | 36480            |
| Colza     | 3400  | 9,86  | 0,44 | 250        | 17215,56         |
|           |       |       |      |            | <b>600727,08</b> |

| Gastos variables secano |             |          |                  |             |          |                  |             |          |                |             |          |                  |             |          |              |             |          |                  |
|-------------------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|----------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|--------------|-------------|----------|------------------|
| GASTOS VARIABLES        | Trigo       |          |                  | Cebada      |          |                  | Colza       |          |                | Triticale   |          |                  | Barbecho    |          |              | Guisantes   |          |                  |
|                         | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha           | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha         | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             |
| Semillas                | 220         | 0,35     | 77               | 200         | 0,3      | 60               | 5           | 18,75    | 93,75          | 230         | 0,3      | 69               |             |          |              | 240         | 0,36     | 86,4             |
| Fertilizantes           |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              |             |          | 0                |
| 15-15-15                | 430         | 0,4      | 172              | 410         | 0,4      | 164              | 250         | 0,4      | 100            | 400         | 0,4      | 160              |             |          |              | 140         | 0,4      | 56               |
| 27% N                   | 350         | 0,33     | 115,5            | 310         | 0,33     | 102,3            | 170         | 0,33     | 56,1           | 300         | 0,33     | 99               |             |          |              |             |          | 0                |
| Fitosanitarios          |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              |             |          | 0                |
| Preemergencia           | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19             | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19           | 2           | 9,5      | 19               |
| Postemergencia          | 0,15        | 48,25    | 7,2375           | 0,15        | 48,25    | 7,2375           | 2,5         | 28,8     | 72             | 0,75        | 60       | 45               | 2           | 9,5      | 19           | 4           | 27,37    | 109,48           |
|                         | 0,4         | 77,95    | 31,18            | 0,4         | 77,95    | 31,18            |             |          | 0              | 0,4         | 50,68    | 20,272           | 2           | 9,5      | 19           |             |          | 0                |
|                         | 3           | 6,05     | 18,15            | 3           | 6,05     | 18,15            |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              |             |          | 0                |
| Insecticida             |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              | 100         | 2,34     | 234              |
| Seguros de cultivo      |             |          | 25               |             |          | 25               |             |          | 25             |             |          | 25               |             |          |              |             |          | 25               |
| Combustible             |             |          | 95               |             |          | 95               |             |          | 95             |             |          | 95               |             |          | 40           |             |          | 95               |
| Cosechar                |             |          | 75               |             |          | 75               |             |          | 75             |             |          | 75               |             |          |              |             |          | 75               |
| <b>TOTAL</b>            |             |          | <b>558,0675</b>  |             |          | <b>596,8675</b>  |             |          | <b>535,85</b>  |             |          | <b>607,272</b>   |             |          | <b>97</b>    |             |          | <b>699,88</b>    |
| Nº Has previsto         |             |          | 270              |             |          | 170              |             |          | 30             |             |          | 60,14            |             |          | 110          |             |          | 60               |
| Gastos en cada cultivo  |             |          | <b>150678,23</b> |             |          | <b>101467,48</b> |             |          | <b>16075,5</b> |             |          | <b>36521,338</b> |             |          | <b>10670</b> |             |          | <b>41992,8</b>   |
| Nº Has previa           |             |          | 300              |             |          | 200              |             |          | 30             |             |          | 60               |             |          | 120          |             |          | <b>TOTAL</b>     |
| Gastos en cada cultivo  |             |          | 167420,25        |             |          | 119373,5         |             |          | 16075,5        |             |          | 36436,32         |             |          | 11640        |             |          | <b>350945,57</b> |

| <b>Gastos variables regadío</b> |                |          |                  |                |          |                  |                |          |                 |                |          |                  |
|---------------------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|-----------------|----------------|----------|------------------|
| <b>GASTOS<br/>VARIABLES</b>     | Trigo          |          |                  | Cebada         |          |                  | Colza          |          |                 | Guisantes      |          |                  |
|                                 | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha            | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             |
| <b>Semillas</b>                 | 250            | 0,4      | 100              | 230            | 0,33     | 75,9             | 5              | 18,75    | 93,75           | 300            | 0,36     | 108              |
| <b>Fertilizantes</b>            |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0               |                |          | 0                |
| <b>15-15-15</b>                 | 730            | 0,4      | 292              | 700            | 0,4      | 280              | 450            | 0,4      | 180             | 300            | 0,4      | 120              |
| <b>27% N</b>                    | 560            | 0,33     | 184,8            | 500            | 0,33     | 165              | 350            | 0,33     | 115,5           |                |          | 0                |
| <b>Fitosanitarios</b>           |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0               |                |          | 0                |
| <b>Preemergencia</b>            | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 7,5      | 15              | 2              | 7,5      | 15               |
| <b>Postemergencia</b>           | 0,15           | 48,25    | 7,2375           | 0,15           | 48,25    | 7,2375           | 2,5            | 28,8     | 72              | 4              | 27,37    | 109,48           |
|                                 | 0,4            | 77,95    | 31,18            | 0,4            | 77,95    | 31,18            |                |          | 0               |                |          | 0                |
|                                 | 3              | 6,05     | 18,15            | 3              | 6,05     | 18,15            |                |          | 0               |                |          | 0                |
| <b>Insecticida</b>              |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0               | 100            | 2,34     | 234              |
| <b>Seguros de cultivo</b>       |                |          | 30               |                |          | 30               |                |          | 30              |                |          | 30               |
| <b>Combustible</b>              |                |          | 95               |                |          | 95               |                |          | 95              |                |          | 95               |
| <b>Cosechar</b>                 |                |          | 75               |                |          | 75               |                |          | 75              |                |          | 75               |
| <b>TOTAL</b>                    |                |          | <b>852,3675</b>  |                |          | <b>796,4675</b>  |                |          | <b>676,25</b>   |                |          | <b>786,48</b>    |
| <b>Nº Has</b>                   |                |          | 9,86             |                |          | 9,86             |                |          | 9,86            |                |          | 9,86             |
| Gastos en cada cultivo          |                |          | <b>8404,3436</b> |                |          | <b>7853,1696</b> |                |          | <b>6667,825</b> |                |          | <b>7754,6928</b> |

| Gastos fijos                            | Año 0            |      |          | 1-10 años          |      |           |
|-----------------------------------------|------------------|------|----------|--------------------|------|-----------|
|                                         | Situación actual |      |          | situación prevista |      |           |
|                                         | ha               | €/ha | total    | ha                 | €/ha | total     |
| <b>Seguridad social</b>                 |                  |      | 7906,5   |                    |      | 7906,5    |
| <b>Canon de arrendamiento</b>           | 200              | 110  | 22000    | 200                | 110  | 22000     |
| <b>Contribuciones</b>                   | 510              | 1,5  | 765      | 510                | 1,5  | 765       |
| <b>Amortizaciones</b>                   |                  |      |          |                    |      |           |
| <b>Almacenes</b>                        |                  |      |          |                    |      | 1548,81   |
| <b>Maquinaria</b>                       |                  |      | 43560    |                    |      | 43560     |
| <b>Transformación a regadío</b>         |                  |      |          |                    |      | 45863     |
| <b>Gastos de mantenimiento y varios</b> |                  |      |          |                    |      |           |
| <b>Mantenimiento almacén</b>            |                  |      | 2000     |                    |      | 2600      |
| <b>Mantenimiento maquinaria</b>         |                  |      | 11562    |                    |      | 11562     |
| <b>Telefonía y gastos de gestión</b>    |                  |      | 2500     |                    |      | 2500      |
| <b>Renta de la tierra 1,50 %</b>        | 510              | 3500 | 26775    | 510                | 3500 | 26775     |
| <b>Sueldo Personal</b>                  |                  |      | 35000    |                    |      | 35000     |
| <b>TOTAL GASTOS FIJOS</b>               |                  |      | 152068,5 |                    |      | 200080,31 |

|                                                    | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Ingresos</b>                                    | 608720     | 603132,92  | 600086,18  | 600086,18  | 599652,34  | 603132,92  | 600086,18  | 600086,18  | 599652,34  | 603132,92  | 600086,18  |
| <b>Coste Nave y Transformación a Regadío año 0</b> | 290627,34  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Gastos Variables</b>                            | 350945,57  | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 |
| <b>Gastos Fijos</b>                                | 152068,5   | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  |
| <b>Margen Bruto (Ingresos-Costes Variables)</b>    | 257774,43  | 237323,238 | 234926,149 | 234827,672 | 235579,177 | 237323,238 | 234926,149 | 234827,672 | 235579,177 | 237323,238 | 234926,149 |
| <b>Margen Neto (Ingresos- Costes Totales)</b>      | -184921,41 | 37242,9284 | 34845,8391 | 34747,3624 | 35498,8669 | 37242,9284 | 34845,8391 | 34747,3624 | 35498,8669 | 37242,9284 | 34845,8391 |

**Tasa actualización**

| AÑO | Flujos de caja actualizados | Flujos de caja actualizados y acumulados |
|-----|-----------------------------|------------------------------------------|
| 0   | -184921,41                  | -184921,41                               |
| 1   | 35134,8381                  | -149786,572                              |
| 2   | 31012,6728                  | -118773,899                              |
| 3   | 29174,5555                  | -89599,3437                              |
| 4   | 28118,4275                  | -61480,9161                              |
| 5   | 27830,0826                  | -33650,8335                              |
| 6   | 24564,9416                  | -9085,89195                              |
| 7   | 23108,9805                  | 14023,0886                               |
| 8   | 22272,4283                  | 36295,5169                               |
| 9   | 22044,0321                  | 58339,5489                               |
| 10  | 19457,7346                  | 77797,2835                               |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Factores descuento | 6%          |
| TIR                | 8%          |
| VAN                | 77,797.2837 |
| Plazo Recuperación | 7           |

## ESTUDIO ECONÓMICO MEDIO.

|                 | Año 0  | Año 1     | Año 2    | Año 3     | Año 4  | Año 5     | Año 6    | Año 7     | Año 8  | Año 9     | Año 10    |
|-----------------|--------|-----------|----------|-----------|--------|-----------|----------|-----------|--------|-----------|-----------|
| <b>INGRESOS</b> | 602900 | 597916,84 | 594870,1 | 594436,26 | 595511 | 597916,84 | 594870,1 | 594436,26 | 595511 | 597916,84 | 594436,26 |

| Año 0            | VENTA |     |      |      | Pago Único    | TOTAL     | año 0 | PAGO DE SEGURO |      |               |  |
|------------------|-------|-----|------|------|---------------|-----------|-------|----------------|------|---------------|--|
|                  | Kg    | Has | €/kg | €/Ha |               |           | Has   | Kg             | €/kg | TOTAL         |  |
| <b>Trigo</b>     | 3500  | 300 | 0,19 | 148  | 243900        | Trigo     | 300   | 1500           | 0,18 | 81000         |  |
| <b>Cebada</b>    | 3000  | 200 | 0,17 | 148  | 131600        | Cebada    | 200   | 1500           | 0,16 | 48000         |  |
| <b>Colza</b>     | 1400  | 30  | 0,44 | 148  | 22920         | Colza     | 30    | 300            | 0,44 | 3960          |  |
| <b>Triticale</b> | 2800  | 60  | 0,19 | 148  | 40800         | Triticale | 60    | 1200           | 0,18 | 12960         |  |
| <b>Barbecho</b>  |       | 120 |      | 148  | 17760         |           |       |                |      | <b>145920</b> |  |
|                  |       |     |      |      | <b>456980</b> |           |       |                |      |               |  |

| Año 1-5-9        |      | VENTA |      |      | Pago Único      | TOTAL | Año 2-6-10 |      | VENTA |      |      | Pago Único       | TOTAL |
|------------------|------|-------|------|------|-----------------|-------|------------|------|-------|------|------|------------------|-------|
|                  | Kg   | Has   | €/kg | €/Ha |                 |       |            | Kg   | Has   | €/kg | €/Ha |                  |       |
| <b>Trigo</b>     | 3500 | 270   | 0,19 | 148  | 219510          |       | Trigo      | 3500 | 270   | 0,19 | 148  | 219510           |       |
| <b>Cebada</b>    | 3000 | 170   | 0,17 | 148  | 111860          |       | Cebada     | 3000 | 170   | 0,17 | 148  | 111860           |       |
| <b>Colza</b>     | 1400 | 30    | 0,44 | 148  | 22920           |       | Colza      | 1400 | 30    | 0,44 | 148  | 22920            |       |
| <b>Triticale</b> | 2800 | 60,14 | 0,19 | 148  | 40895,2         |       | Triticale  | 2800 | 60,14 | 0,19 | 148  | 40895,2          |       |
| <b>Barbecho</b>  |      | 110   |      | 148  | 16280           |       | Barbecho   |      | 110   |      | 148  | 16280            |       |
| <b>Guisantes</b> | 1500 | 60    | 0,24 | 148  | 30480           |       | Guisantes  | 1500 | 60    | 0,24 | 148  | 30480            |       |
| <b>Trigo</b>     | 8700 | 9,86  | 0,2  | 250  | 19621,4         |       | Guisantes  | 5300 | 9,86  | 0,27 | 250  | 16574,66         |       |
|                  |      |       |      |      | <b>461566,6</b> |       |            |      |       |      |      | <b>458519,86</b> |       |

| Año 3-7          |      | VENTA |      |      | Pago Único       | TOTAL | Año 4-8   |      | VENTA |      |      | Pago Único       | TOTAL |
|------------------|------|-------|------|------|------------------|-------|-----------|------|-------|------|------|------------------|-------|
|                  | Kg   | Has   | €/kg | €/Ha |                  |       |           | Kg   | Has   | €/kg | €/Ha |                  |       |
| <b>Trigo</b>     | 3500 | 270   | 0,19 | 148  | 219510           |       | Trigo     | 3500 | 270   | 0,19 | 148  | 219510           |       |
| <b>Cebada</b>    | 3000 | 170   | 0,17 | 148  | 111860           |       | Cebada    | 3000 | 170   | 0,17 | 148  | 111860           |       |
| <b>Colza</b>     | 1400 | 30    | 0,44 | 148  | 22920            |       | Colza     | 1400 | 30    | 0,44 | 148  | 22920            |       |
| <b>Triticale</b> | 2800 | 60,14 | 0,19 | 148  | 40895,2          |       | Triticale | 2800 | 60,14 | 0,19 | 148  | 40895,2          |       |
| <b>Barbecho</b>  |      | 110   |      | 148  | 16280            |       | Barbecho  |      | 110   |      | 148  | 16280            |       |
| <b>Guisantes</b> | 1500 | 60    | 0,24 | 148  | 30480            |       | Guisantes | 1500 | 60    | 0,24 | 148  | 30480            |       |
| <b>Cebada</b>    | 7300 | 9,86  | 0,19 | 250  | 16140,82         |       | Colza     | 3400 | 9,86  | 0,44 | 250  | 17215,56         |       |
|                  |      |       |      |      | <b>458086,02</b> |       |           |      |       |      |      | <b>459160,76</b> |       |

| <b>PAGO DE SEGURO</b> |      |       |      |                  |
|-----------------------|------|-------|------|------------------|
|                       | Kg   | Has   | €/kg | TOTAL            |
| <b>Trigo</b>          | 1500 | 270   | 0,18 | 72900            |
| <b>Cebada</b>         | 1500 | 170   | 0,16 | 40800            |
| <b>Colza</b>          | 300  | 30    | 0,44 | 3960             |
| <b>Triticale</b>      | 1200 | 60,14 | 0,18 | 12990,24         |
| <b>Guisantes</b>      | 500  | 60    | 0,19 | 5700             |
|                       |      |       |      | <b>136350,24</b> |

| Gastos variables secano   |             |          |                  |             |          |                  |             |          |                |             |          |                  |             |          |              |             |          |                |
|---------------------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|----------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|--------------|-------------|----------|----------------|
| GASTOS VARIABLES          | Trigo       |          |                  | Cebada      |          |                  | Colza       |          |                | Triticale   |          |                  | Barbecho    |          |              | Guisantes   |          |                |
|                           | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha           | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha         | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha           |
| <b>Semillas</b>           | 220         | 0,35     | 77               | 200         | 0,3      | 60               | 5           | 18,75    | 93,75          | 230         | 0,3      | 69               |             |          |              | 240         | 0,36     | 86,4           |
| <b>Fertilizantes</b>      |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              |             |          | 0              |
| <b>15-15-15</b>           | 430         | 0,4      | 172              | 410         | 0,4      | 164              | 250         | 0,4      | 100            | 400         | 0,4      | 160              |             |          |              | 140         | 0,4      | 56             |
| <b>27% N</b>              | 350         | 0,33     | 115,5            | 310         | 0,33     | 102,3            | 170         | 0,33     | 56,1           | 300         | 0,33     | 99               |             |          |              |             |          | 0              |
| <b>Fitosanitarios</b>     |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              |             |          | 0              |
| <b>Preemergencia</b>      | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19             | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19           | 2           | 9,5      | 19             |
| <b>Postemergencia</b>     | 0,15        | 48,25    | 7,2375           | 0,15        | 48,25    | 7,2375           | 2,5         | 28,8     | 72             | 0,75        | 60       | 45               | 2           | 9,5      | 19           | 4           | 27,37    | 109,48         |
|                           | 0,4         | 77,95    | 31,18            | 0,4         | 77,95    | 31,18            |             |          | 0              | 0,4         | 50,68    | 20,272           | 2           | 9,5      | 19           |             |          | 0              |
|                           | 3           | 6,05     | 18,15            | 3           | 6,05     | 18,15            |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              |             |          | 0              |
| <b>Insecticida</b>        |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0              |             |          | 0                |             |          |              | 100         | 2,34     | 234            |
| <b>Seguros de cultivo</b> |             |          | 25               |             |          | 25               |             |          | 25             |             |          | 25               |             |          |              |             |          | 25             |
| <b>Combustible</b>        |             |          | 95               |             |          | 95               |             |          | 95             |             |          | 95               |             |          | 40           |             |          | 95             |
| <b>Cosechar</b>           |             |          | 75               |             |          | 75               |             |          | 75             |             |          | 75               |             |          |              |             |          | 75             |
| <b>TOTAL</b>              |             |          | <b>558,0675</b>  |             |          | <b>596,8675</b>  |             |          | <b>535,85</b>  |             |          | <b>607,272</b>   |             |          | <b>97</b>    |             |          | <b>699,88</b>  |
| <b>Nº Has previsto</b>    |             |          | 270              |             |          | 170              |             |          | 30             |             |          | 60,14            |             |          | 110          |             |          | 60             |
| Gastos en cada cultivo    |             |          | <b>150678,23</b> |             |          | <b>101467,48</b> |             |          | <b>16075,5</b> |             |          | <b>36521,338</b> |             |          | <b>10670</b> |             |          | <b>41992,8</b> |
| <b>Nº Has previo</b>      |             |          | 300              |             |          | 200              |             |          | 30             |             |          | 60               |             |          | 120          |             |          | TOTAL          |
| Gastos en cada cultivo    |             |          | 167420,25        |             |          | 119373,5         |             |          | 16075,5        |             |          | 36436,32         |             |          | 11640        |             |          | 350945,57      |

| <b>Gastos variables regadío</b> |                |          |                  |                |          |                  |                |          |                 |                |          |                  |
|---------------------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|-----------------|----------------|----------|------------------|
| <b>GASTOS<br/>VARIABLES</b>     | Trigo          |          |                  | Cebada         |          |                  | Colza          |          |                 | Guisantes      |          |                  |
|                                 | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha            | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             |
| <b>Semillas</b>                 | 250            | 0,4      | 100              | 230            | 0,33     | 75,9             | 5              | 18,75    | 93,75           | 300            | 0,36     | 108              |
| <b>Fertilizantes</b>            |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0               |                |          | 0                |
| <b>15-15-15</b>                 | 730            | 0,4      | 292              | 700            | 0,4      | 280              | 450            | 0,4      | 180             | 300            | 0,4      | 120              |
| <b>27% N</b>                    | 560            | 0,33     | 184,8            | 500            | 0,33     | 165              | 350            | 0,33     | 115,5           |                |          | 0                |
| <b>Fitosanitarios</b>           |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0               |                |          | 0                |
| <b>Preemergencia</b>            | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 7,5      | 15              | 2              | 7,5      | 15               |
| <b>Postemergencia</b>           | 0,15           | 48,25    | 7,2375           | 0,15           | 48,25    | 7,2375           | 2,5            | 28,8     | 72              | 4              | 27,37    | 109,48           |
|                                 | 0,4            | 77,95    | 31,18            | 0,4            | 77,95    | 31,18            |                |          | 0               |                |          | 0                |
|                                 | 3              | 6,05     | 18,15            | 3              | 6,05     | 18,15            |                |          | 0               |                |          | 0                |
| <b>Insecticida</b>              |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0               | 100            | 2,34     | 234              |
| <b>Seguros de cultivo</b>       |                |          | 30               |                |          | 30               |                |          | 30              |                |          | 30               |
| <b>Combustible</b>              |                |          | 95               |                |          | 95               |                |          | 95              |                |          | 95               |
| <b>Cosechar</b>                 |                |          | 75               |                |          | 75               |                |          | 75              |                |          | 75               |
| <b>TOTAL</b>                    |                |          | <b>852,3675</b>  |                |          | <b>796,4675</b>  |                |          | <b>676,25</b>   |                |          | <b>786,48</b>    |
| <b>Nº Has</b>                   |                |          | 9,86             |                |          | 9,86             |                |          | 9,86            |                |          | 9,86             |
| Gastos en cada cultivo          |                |          | <b>8404,3436</b> |                |          | <b>7853,1696</b> |                |          | <b>6667,825</b> |                |          | <b>7754,6928</b> |

| Gastos fijos                            | Año 0 |      |                           | 1-10 años |      |                             |
|-----------------------------------------|-------|------|---------------------------|-----------|------|-----------------------------|
|                                         | ha    | €/ha | Situación actual<br>total | ha        | €/ha | situación prevista<br>total |
| <b>Seguridad social</b>                 |       |      | 7906,5                    |           |      | 7906,5                      |
| <b>Canon de arrendamiento</b>           | 200   | 110  | 22000                     | 200       | 110  | 22000                       |
| <b>Contribuciones</b>                   | 510   | 1,5  | 765                       | 510       | 1,5  | 765                         |
| <b>Amortizaciones</b>                   |       |      |                           |           |      |                             |
| <b>Almacenes</b>                        |       |      |                           |           |      | 1548,81                     |
| <b>Maquinaria</b>                       |       |      | 43560                     |           |      | 43560                       |
| <b>Transformación a regadío</b>         |       |      |                           |           |      | 45863                       |
| <b>Gastos de mantenimiento y varios</b> |       |      |                           |           |      |                             |
| <b>Mantenimiento almacén</b>            |       |      | 2000                      |           |      | 2600                        |
| <b>Mantenimiento maquinaria</b>         |       |      | 11562                     |           |      | 11562                       |
| <b>Telefonía y gastos de gestión</b>    |       |      | 2500                      |           |      | 2500                        |
| <b>Renta de la tierra 1,50 %</b>        | 510   | 3500 | 26775                     | 510       | 3500 | 26775                       |
| <b>Sueldo Personal</b>                  |       |      | 35000                     |           |      | 35000                       |
| <b>TOTAL GASTOS FIJOS</b>               |       |      | 152068,5                  |           |      | 200080,31                   |

|                                                    | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Ingresos</b>                                    | 602900     | 597916,84  | 594870,1   | 594870,1   | 594436,26  | 597916,84  | 594870,1   | 594870,1   | 594436,26  | 597916,84  | 594870,1   |
| <b>Coste Nave y Transformación a Regadío año 0</b> | 290627,34  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Gastos Variables</b>                            | 350945,57  | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 |
| <b>Gastos Fijos</b>                                | 152068,5   | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  |
| <b>Margen Bruto (Ingresos-Costes Variables)</b>    | 251954,43  | 232107,158 | 229710,069 | 229611,592 | 230363,097 | 232107,158 | 229710,069 | 229611,592 | 230363,097 | 232107,158 | 229710,069 |
| <b>Margen Neto (Ingresos- Costes Totales)</b>      | -190741,41 | 32026,8484 | 29629,7591 | 29531,2824 | 30282,7869 | 32026,8484 | 29629,7591 | 29531,2824 | 30282,7869 | 32026,8484 | 29629,7591 |

**Tasa actualización**

| AÑO | Flujos de caja actualizados | Flujos de caja actualizados y acumulados |
|-----|-----------------------------|------------------------------------------|
| 0   | -190741,41                  | -190741,41                               |
| 1   | 30214,0079                  | -160527,402                              |
| 2   | 26370,3801                  | -134157,022                              |
| 3   | 24795,0341                  | -109361,988                              |
| 4   | 23986,8036                  | -85375,1842                              |
| 5   | 23932,3242                  | -61442,86                                |
| 6   | 20887,811                   | -40555,049                               |
| 7   | 19639,9894                  | -20915,0596                              |
| 8   | 18999,7952                  | -1915,26445                              |
| 9   | 18956,6423                  | 17041,3779                               |
| 10  | 16545,1027                  | 33586,4806                               |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Factores descuento | 6%          |
| TIR                | 3%          |
| VAN                | 33,586.4806 |
| Plazo Recuperación | 9           |

## ESTUDIO ECONÓMICO PESIMISTA.

|                 | Año 0  | Año 1     | Año 2     | Año 3     | Año 4     | Año 5     | Año 6     | Año 7     | Año 8     | Año 9     | Año 10    |
|-----------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>INGRESOS</b> | 596220 | 589732,92 | 586686,18 | 586252,34 | 587327,08 | 589732,92 | 586686,18 | 586252,34 | 587327,08 | 589732,92 | 586252,34 |

| Año 0            | VENTA |     |      | Pago Único | TOTAL         |           |                |      |      |               |
|------------------|-------|-----|------|------------|---------------|-----------|----------------|------|------|---------------|
|                  | Kg    | Has | €/kg | €/Ha       |               | año 0     | PAGO DE SEGURO |      |      |               |
|                  |       |     |      |            |               |           | Has            | Kg   | €/kg | TOTAL         |
| <b>Trigo</b>     | 2500  | 300 | 0,19 | 148        | 186900        |           |                |      |      |               |
| <b>Cebada</b>    | 2000  | 200 | 0,17 | 148        | 97600         | Trigo     | 300            | 2500 | 0,18 | 135000        |
| <b>Colza</b>     | 1000  | 30  | 0,44 | 148        | 17640         | Cebada    | 200            | 2500 | 0,16 | 80000         |
| <b>Triticale</b> | 2300  | 60  | 0,18 | 148        | 33720         | Colza     | 30             | 700  | 0,44 | 9240          |
| <b>Barbecho</b>  |       | 120 |      | 148        | 17760         | Triticale | 60             | 1700 | 0,18 | 18360         |
|                  |       |     |      |            | <b>353620</b> |           |                |      |      | <b>242600</b> |

| Año 1-5-9        |      |       |      |            | Año 2-6-10       |           |      |       |      |            |                  |     |      |      |  |
|------------------|------|-------|------|------------|------------------|-----------|------|-------|------|------------|------------------|-----|------|------|--|
| VENTA            |      |       |      | Pago Único | TOTAL            | VENTA     |      |       |      | Pago Único | TOTAL            |     |      |      |  |
|                  | Kg   | Has   | €/kg | €/Ha       |                  | Kg        | Has  | €/kg  | €/Ha |            | Kg               | Has | €/kg | €/Ha |  |
| <b>Trigo</b>     | 2500 | 270   | 0,19 | 148        | 168210           | Trigo     | 2500 | 270   | 0,19 | 148        | 168210           |     |      |      |  |
| <b>Cebada</b>    | 2000 | 170   | 0,17 | 148        | 82960            | Cebada    | 2000 | 170   | 0,17 | 148        | 82960            |     |      |      |  |
| <b>Colza</b>     | 1000 | 30    | 0,44 | 148        | 17640            | Colza     | 1000 | 30    | 0,44 | 148        | 17640            |     |      |      |  |
| <b>Triticale</b> | 2300 | 60,14 | 0,18 | 148        | 33798,68         | Triticale | 2300 | 60,14 | 0,18 | 148        | 33798,68         |     |      |      |  |
| <b>Barbecho</b>  |      | 110   |      | 148        | 16280            | Barbecho  |      | 110   |      | 148        | 16280            |     |      |      |  |
| <b>Guisantes</b> | 1000 | 60    | 0,23 | 148        | 22680            | Guisantes | 1000 | 60    | 0,23 | 148        | 22680            |     |      |      |  |
| <b>Trigo</b>     | 8700 | 9,86  | 0,2  | 250        | 19621,4          | Guisantes | 5300 | 9,86  | 0,27 | 250        | 16574,66         |     |      |      |  |
|                  |      |       |      |            | <b>361190,08</b> |           |      |       |      |            | <b>358143,34</b> |     |      |      |  |
| Año 3-7          |      |       |      |            | Año 4-8          |           |      |       |      |            |                  |     |      |      |  |
| VENTA            |      |       |      | Pago Único | TOTAL            | VENTA     |      |       |      | Pago Único | TOTAL            |     |      |      |  |
|                  | Kg   | Has   | €/kg | €/Ha       |                  | Kg        | Has  | €/kg  | €/Ha |            | Kg               | Has | €/kg | €/Ha |  |
| <b>Trigo</b>     | 2500 | 270   | 0,19 | 148        | 168210           | Trigo     | 2500 | 270   | 0,19 | 148        | 168210           |     |      |      |  |
| <b>Cebada</b>    | 2000 | 170   | 0,17 | 148        | 82960            | Cebada    | 2000 | 170   | 0,17 | 148        | 82960            |     |      |      |  |
| <b>Colza</b>     | 1000 | 30    | 0,44 | 148        | 17640            | Colza     | 1000 | 30    | 0,44 | 148        | 17640            |     |      |      |  |
| <b>Triticale</b> | 2300 | 60,14 | 0,18 | 148        | 33798,68         | Triticale | 2300 | 60,14 | 0,18 | 148        | 33798,68         |     |      |      |  |
| <b>Barbecho</b>  |      | 110   |      | 148        | 16280            | Barbecho  |      | 110   |      | 148        | 16280            |     |      |      |  |
| <b>Guisantes</b> | 1000 | 60    | 0,23 | 148        | 22680            | Guisantes | 1000 | 60    | 0,23 | 148        | 22680            |     |      |      |  |
| <b>Cebada</b>    | 7300 | 9,86  | 0,19 | 250        | 16140,82         | Colza     | 3400 | 9,86  | 0,44 | 250        | 17215,56         |     |      |      |  |
|                  |      |       |      |            | <b>357709,5</b>  |           |      |       |      |            | <b>358784,24</b> |     |      |      |  |

| <b>PAGO DE SEGURO</b> |      |       |      |           |
|-----------------------|------|-------|------|-----------|
|                       | Kg   | Has   | €/kg | TOTAL     |
| <b>Trigo</b>          | 2500 | 270   | 0,18 | 121500    |
| <b>Cebada</b>         | 2500 | 170   | 0,16 | 68000     |
| <b>Colza</b>          | 700  | 30    | 0,44 | 9240      |
| <b>Triticale</b>      | 1700 | 60,14 | 0,18 | 18402,84  |
| <b>Guisantes</b>      | 1000 | 60    | 0,19 | 11400     |
|                       |      |       |      | 228542,84 |

| Gastos variables secano       |                |          |                  |                |          |                  |                |          |                |                |          |                  |                |          |              |                |          |                |
|-------------------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|----------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|--------------|----------------|----------|----------------|
| GASTOS<br>VARIABLES           | Trigo          |          |                  | Cebada         |          |                  | Colza          |          |                | Triticale      |          |                  | Barbecho       |          |              | Guisantes      |          |                |
|                               | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha           | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha         | Dosis<br>kg/ha | €/unidad | €/Ha           |
| <b>Semillas</b>               | 220            | 0,35     | 77               | 200            | 0,3      | 60               | 5              | 18,75    | 93,75          | 230            | 0,3      | 69               |                |          |              | 240            | 0,36     | 86,4           |
| <b>Fertilizantes</b>          |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0              |                |          | 0                |                |          |              |                |          | 0              |
| <b>15-15-15</b>               | 430            | 0,4      | 172              | 410            | 0,4      | 164              | 250            | 0,4      | 100            | 400            | 0,4      | 160              |                |          |              | 140            | 0,4      | 56             |
| <b>27% N</b>                  | 350            | 0,33     | 115,5            | 310            | 0,33     | 102,3            | 170            | 0,33     | 56,1           | 300            | 0,33     | 99               |                |          |              |                |          | 0              |
| <b>Fitosanitarios</b>         |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0              |                |          | 0                |                |          |              |                |          | 0              |
| <b>Preemergencia</b>          | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 9,5      | 19             | 2              | 9,5      | 19               | 2              | 9,5      | 19           | 2              | 9,5      | 19             |
| <b>Postemergencia</b>         | 0,15           | 48,25    | 7,2375           | 0,15           | 48,25    | 7,2375           | 2,5            | 28,8     | 72             | 0,75           | 60       | 45               | 2              | 9,5      | 19           | 4              | 27,37    | 109,48         |
|                               | 0,4            | 77,95    | 31,18            | 0,4            | 77,95    | 31,18            |                |          | 0              | 0,4            | 50,68    | 20,272           | 2              | 9,5      | 19           |                |          | 0              |
|                               | 3              | 6,05     | 18,15            | 3              | 6,05     | 18,15            |                |          | 0              |                |          | 0                |                |          |              |                |          | 0              |
| <b>Insecticida</b>            |                |          | 0                |                |          | 0                |                |          | 0              |                |          | 0                |                |          |              | 100            | 2,34     | 234            |
| <b>Seguros de cultivo</b>     |                |          | 25               |                |          | 25               |                |          | 25             |                |          | 25               |                |          |              |                |          | 25             |
| <b>Combustible</b>            |                |          | 95               |                |          | 95               |                |          | 95             |                |          | 95               |                |          | 40           |                |          | 95             |
| <b>Cosechar</b>               |                |          | 75               |                |          | 75               |                |          | 75             |                |          | 75               |                |          |              |                |          | 75             |
| <b>TOTAL</b>                  |                |          | <b>558,0675</b>  |                |          | <b>596,8675</b>  |                |          | <b>535,85</b>  |                |          | <b>607,272</b>   |                |          | <b>97</b>    |                |          | <b>699,88</b>  |
| <b>Nº Has previsto</b>        |                |          | 270              |                |          | 170              |                |          | 30             |                |          | 60,14            |                |          | 110          |                |          | 60             |
| <b>Gastos en cada cultivo</b> |                |          | <b>150678,23</b> |                |          | <b>101467,48</b> |                |          | <b>16075,5</b> |                |          | <b>36521,338</b> |                |          | <b>10670</b> |                |          | <b>41992,8</b> |
| <b>Nº Has previo</b>          |                |          | 300              |                |          | 200              |                |          | 30             |                |          | 60               |                |          | 120          |                |          | TOTAL          |
| <b>Gasto en cada cultivo</b>  |                |          | 167420,25        |                |          | 119373,5         |                |          | 16075,5        |                |          | 36436,32         |                |          | 11640        |                |          | 350945,57      |

| <b>Gastos variables regadío</b> |             |          |                  |             |          |                  |             |          |                 |             |          |                  |
|---------------------------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|-----------------|-------------|----------|------------------|
| <b>GASTOS VARIABLES</b>         | Trigo       |          |                  | Cebada      |          |                  | Colza       |          |                 | Guisantes   |          |                  |
|                                 | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha            | Dosis kg/ha | €/unidad | €/Ha             |
| <b>Semillas</b>                 | 250         | 0,4      | 100              | 230         | 0,33     | 75,9             | 5           | 18,75    | 93,75           | 300         | 0,36     | 108              |
| <b>Fertilizantes</b>            |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0               |             |          | 0                |
| <b>15-15-15</b>                 | 730         | 0,4      | 292              | 700         | 0,4      | 280              | 450         | 0,4      | 180             | 300         | 0,4      | 120              |
| <b>27% N</b>                    | 560         | 0,33     | 184,8            | 500         | 0,33     | 165              | 350         | 0,33     | 115,5           |             |          | 0                |
| <b>Fitosanitarios</b>           |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0               |             |          | 0                |
| <b>Preemergencia</b>            | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 9,5      | 19               | 2           | 7,5      | 15              | 2           | 7,5      | 15               |
| <b>Postemergencia</b>           | 0,15        | 48,25    | 7,2375           | 0,15        | 48,25    | 7,2375           | 2,5         | 28,8     | 72              | 4           | 27,37    | 109,48           |
|                                 | 0,4         | 77,95    | 31,18            | 0,4         | 77,95    | 31,18            |             |          | 0               |             |          | 0                |
|                                 | 3           | 6,05     | 18,15            | 3           | 6,05     | 18,15            |             |          | 0               |             |          | 0                |
| <b>Insecticida</b>              |             |          | 0                |             |          | 0                |             |          | 0               | 100         | 2,34     | 234              |
| <b>Seguros de cultivo</b>       |             |          | 30               |             |          | 30               |             |          | 30              |             |          | 30               |
| <b>Combustible</b>              |             |          | 95               |             |          | 95               |             |          | 95              |             |          | 95               |
| <b>Cosechar</b>                 |             |          | 75               |             |          | 75               |             |          | 75              |             |          | 75               |
| <b>TOTAL</b>                    |             |          | <b>852,3675</b>  |             |          | <b>796,4675</b>  |             |          | <b>676,25</b>   |             |          | <b>786,48</b>    |
| <b>Nº Has</b>                   |             |          | 9,86             |             |          | 9,86             |             |          | 9,86            |             |          | 9,86             |
| Gastos en cada cultivo          |             |          | <b>8404,3436</b> |             |          | <b>7853,1696</b> |             |          | <b>6667,825</b> |             |          | <b>7754,6928</b> |

| Gastos fijos                            | Año 0            |      |          | 1-10 años          |      |           |
|-----------------------------------------|------------------|------|----------|--------------------|------|-----------|
|                                         | Situación actual |      |          | situación prevista |      |           |
|                                         | ha               | €/ha | total    | ha                 | €/ha | total     |
| <b>Seguridad social</b>                 |                  |      | 7906,5   |                    |      | 7906,5    |
| <b>Canon de arrendamiento</b>           | 200              | 110  | 22000    | 200                | 110  | 22000     |
| <b>Contribuciones</b>                   | 510              | 1,5  | 765      | 510                | 1,5  | 765       |
| <b>Amortizaciones</b>                   |                  |      |          |                    |      |           |
| <b>Almacenes</b>                        |                  |      |          |                    |      | 1548,81   |
| <b>Maquinaria</b>                       |                  |      | 43560    |                    |      | 43560     |
| <b>Transformación a regadío</b>         |                  |      |          |                    |      | 45863     |
| <b>Gastos de mantenimiento y varios</b> |                  |      |          |                    |      |           |
| <b>Mantenimiento almacén</b>            |                  |      | 2000     |                    |      | 2600      |
| <b>Mantenimiento maquinaria</b>         |                  |      | 11562    |                    |      | 11562     |
| <b>Telefonía y gastos de gestión</b>    |                  |      | 2500     |                    |      | 2500      |
| <b>Renta de la tierra 1,50 %</b>        | 510              | 3500 | 26775    | 510                | 3500 | 26775     |
| <b>Sueldo Personal</b>                  |                  |      | 35000    |                    |      | 35000     |
| <b>TOTAL GASTOS FIJOS</b>               |                  |      | 152068,5 |                    |      | 200080,31 |

|                                                    | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
|----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Ingresos</b>                                    | 596220     | 589732,92  | 586686,18  | 586686,18  | 586252,34  | 589732,92  | 586686,18  | 586686,18  | 586252,34  | 589732,92  | 586686,18  |
| <b>Coste Nave y Transformación a Regadío año 0</b> | 290627,34  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Gastos Variables</b>                            | 350945,57  | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 | 365258,508 | 364073,163 | 365809,682 | 365160,031 |
| <b>Gastos Fijos</b>                                | 152068,5   | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  | 200080,31  |
| <b>Margen Bruto (Ingresos-Costes Variables)</b>    | 245274,43  | 223923,238 | 221526,149 | 221427,672 | 222179,177 | 223923,238 | 221526,149 | 221427,672 | 222179,177 | 223923,238 | 221526,149 |
| <b>Margen Neto (Ingresos- Costes Totales)</b>      | -197421,41 | 23842,9284 | 21445,8391 | 21347,3624 | 22098,8669 | 23842,9284 | 21445,8391 | 21347,3624 | 22098,8669 | 23842,9284 | 21445,8391 |

**Tasa actualización**

| AÑO | Flujos de caja actualizados | Flujos de caja actualizados y acumulados |
|-----|-----------------------------|------------------------------------------|
| 0   | -197421,41                  | -197421,41                               |
| 1   | 22493,3287                  | -174928,081                              |
| 2   | 19086,7205                  | -155841,361                              |
| 3   | 17923,6571                  | -137917,704                              |
| 4   | 17504,3725                  | -120413,331                              |
| 5   | 17816,8231                  | -102596,508                              |
| 6   | 15118,4703                  | -87478,0379                              |
| 7   | 14197,2152                  | -73280,8227                              |
| 8   | 13865,1025                  | -59415,7202                              |
| 9   | 14112,5927                  | -45303,1275                              |
| 10  | 11975,2446                  | -33327,883                               |

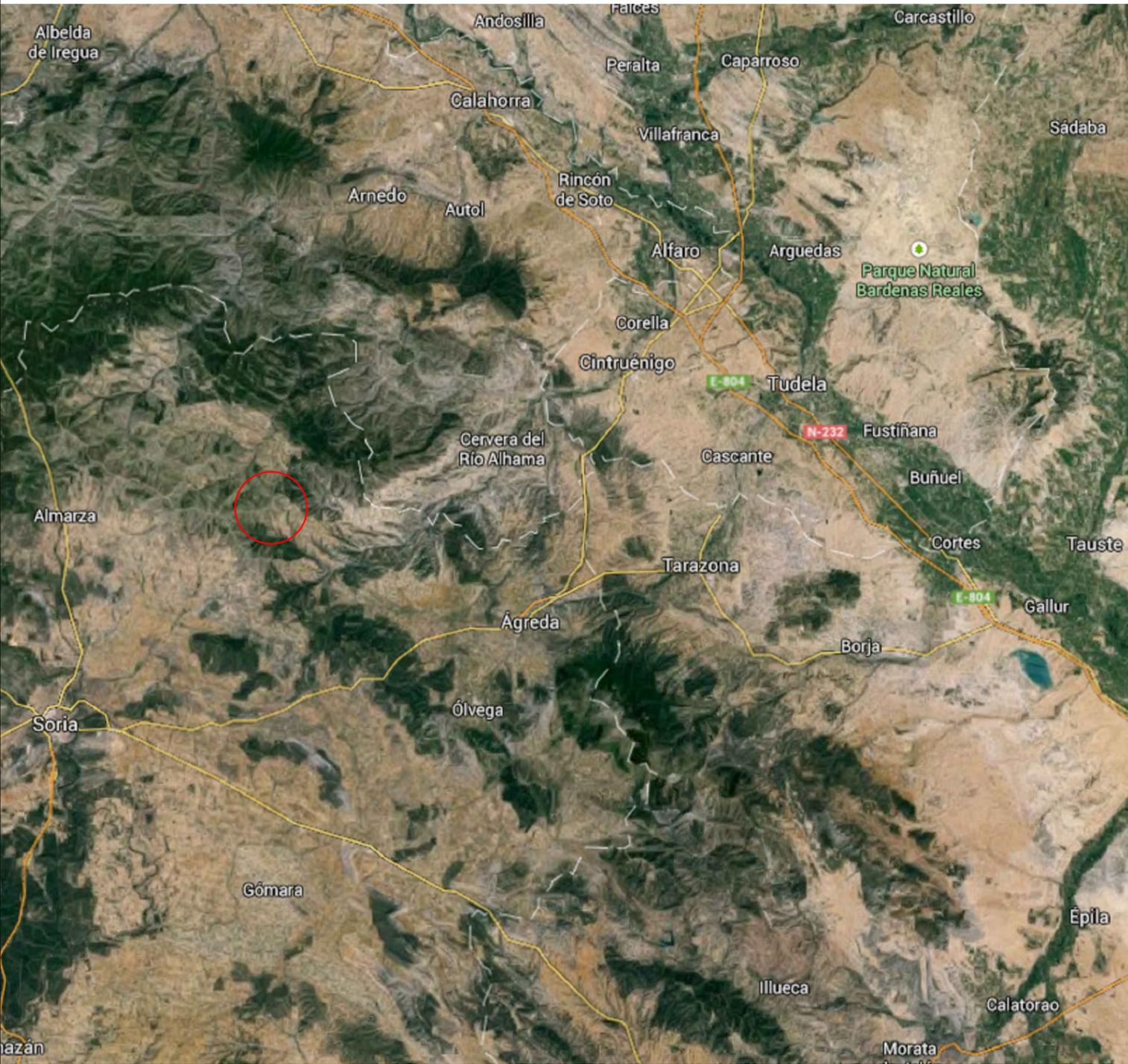
|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Factores descuento | 6%          |
| TIR                | -4%         |
| VAN                | -33,327.883 |
| Plazo Recuperación |             |

# **DOCUMENTO 2**

## **PLANOS**

## INDICE PLANOS.

- ❖ **Plano nº 1: Localización.**
- ❖ **Plano nº 2: Situación.**
- ❖ **Plano nº 3: Emplazamiento.**
- ❖ **Plano nº 4: Emplazamiento nave agrícola.**
- ❖ **Plano nº 5: Zapatas.**
- ❖ **Plano nº 6: Cimentación.**
- ❖ **Plano nº 7: Pórticos alzados.**
- ❖ **Plano nº 8: Pórticos perfiles.**
- ❖ **Plano nº 9: Alzados.**
- ❖ **Plano nº 10: Perfiles.**
- ❖ **Plano nº 11: Tejado.**
- ❖ **Plano nº 12: Sectores de riego.**
- ❖ **Plano nº 13: Caseta de bombeo.**
- ❖ **Plano nº 14: Dimensionado tubería principal y secundaria.**
- ❖ **Plano nº 15: Distribución de riegos y aspersores sector 1.**
- ❖ **Plano nº 16: Distribución de riegos y aspersores sector 2.**
- ❖ **Plano nº 17: Distribución de riegos y aspersores sector 3.**
- ❖ **Plano nº 18: Distribución de riegos y aspersores sector 4.**



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA).GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL.



ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

ESCALA: VARIAS

FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

DENOMINACIÓN:  
LOCALIZACIÓN

PLANO Nº: 1



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA).GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL.



ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

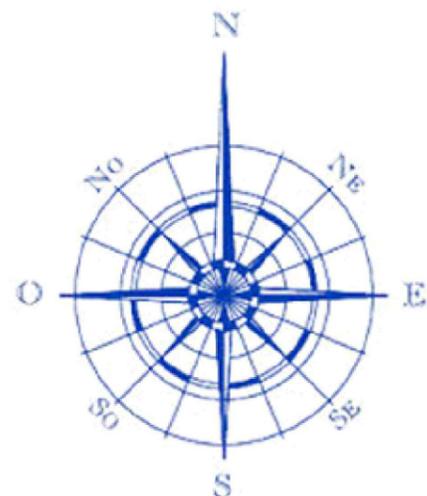
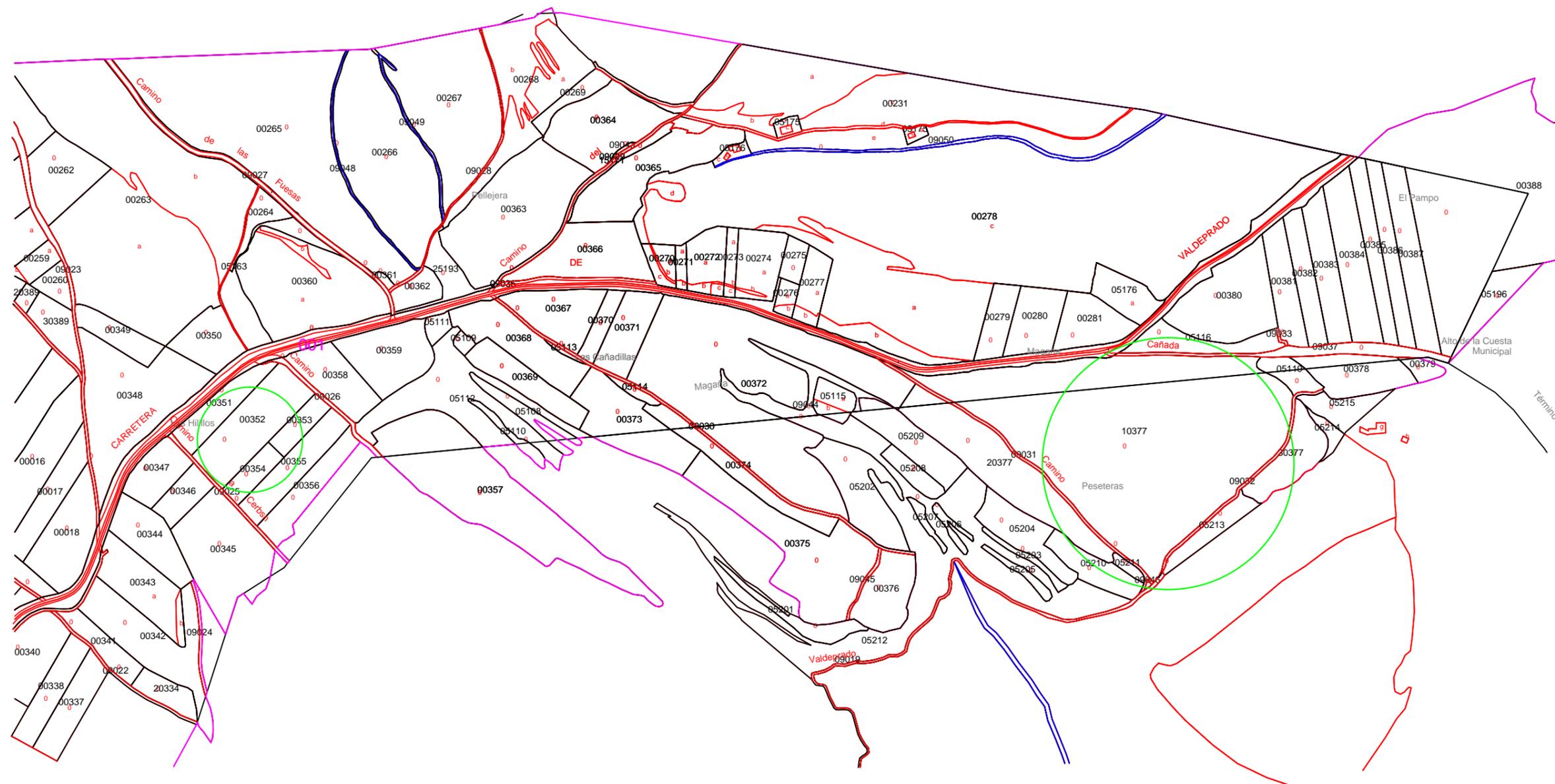
LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

ESCALA: VARIAS

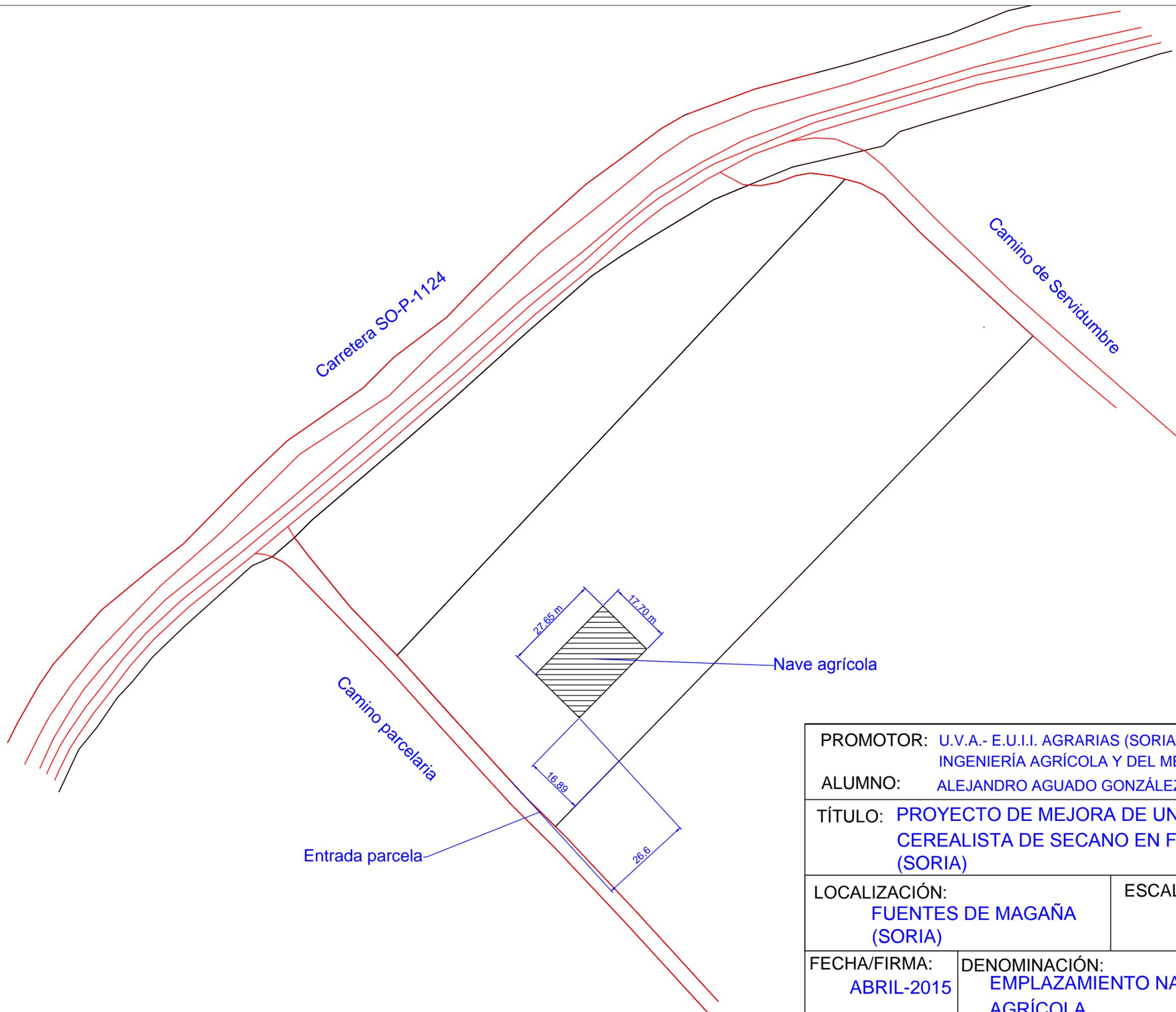
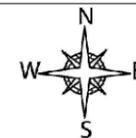
FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

DENOMINACIÓN:  
SITUACIÓN

PLANO  
Nº: 2

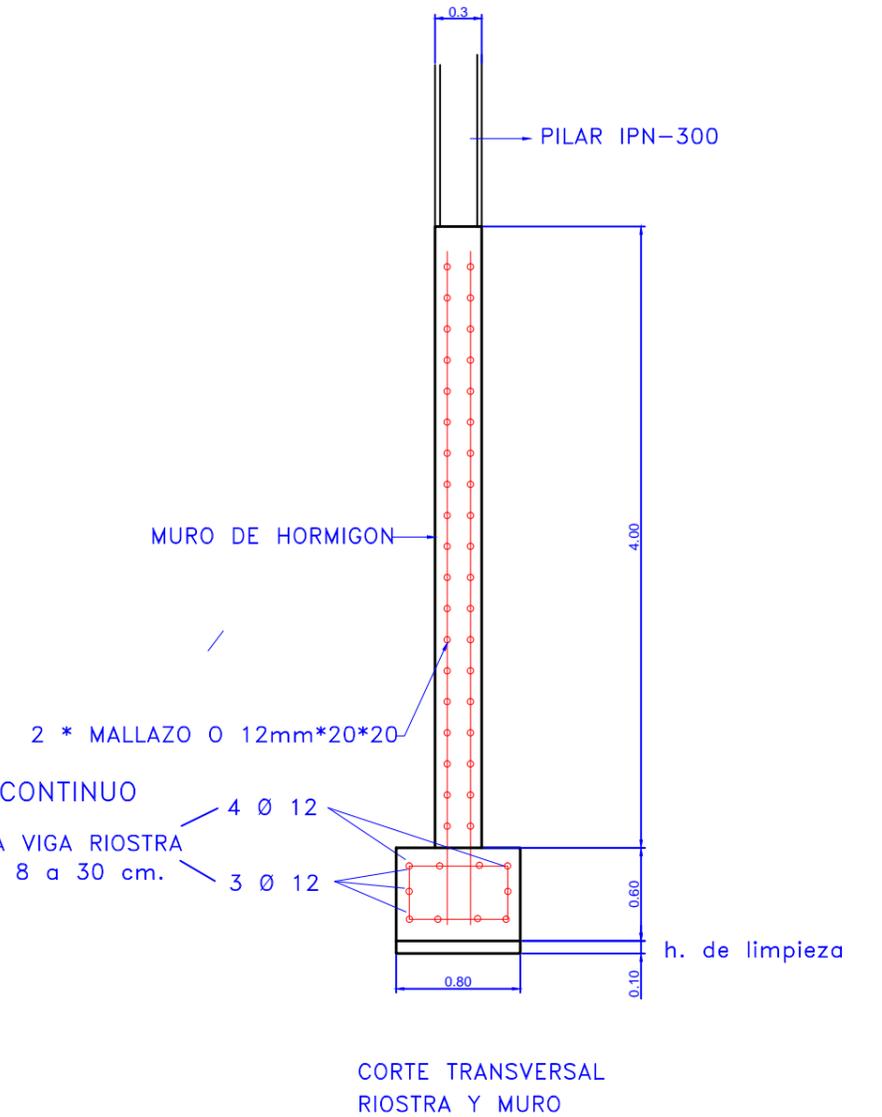
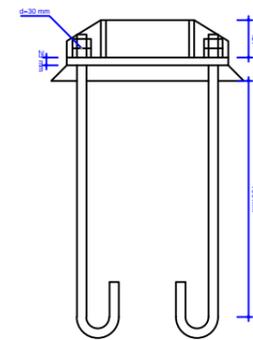
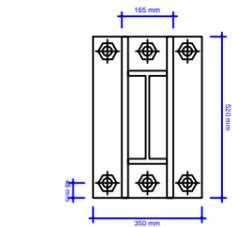
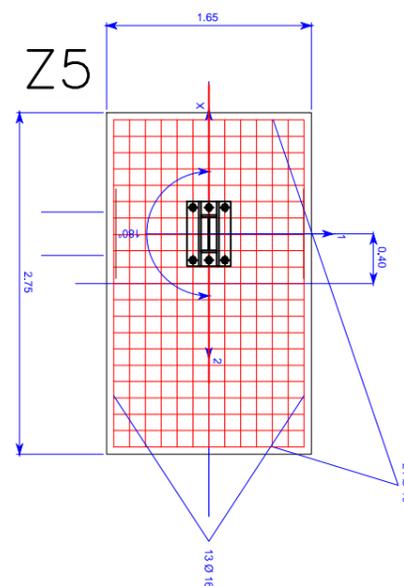
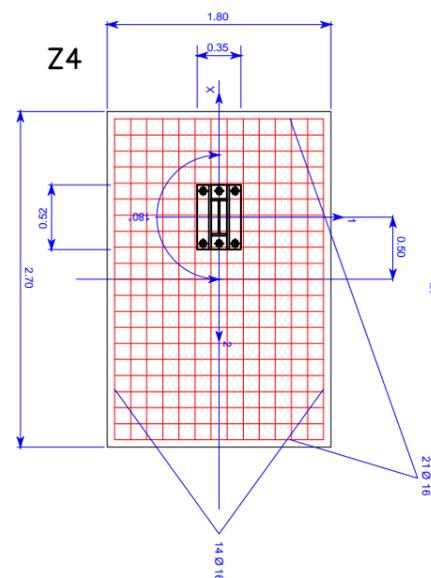
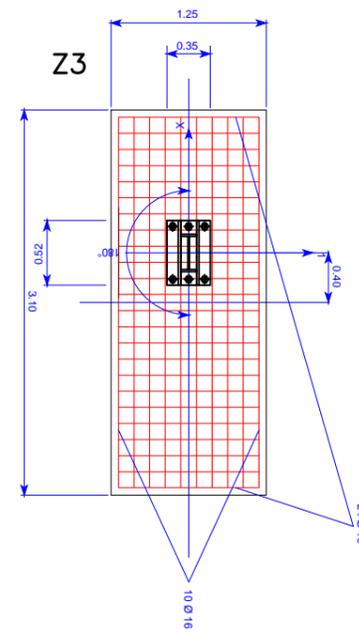
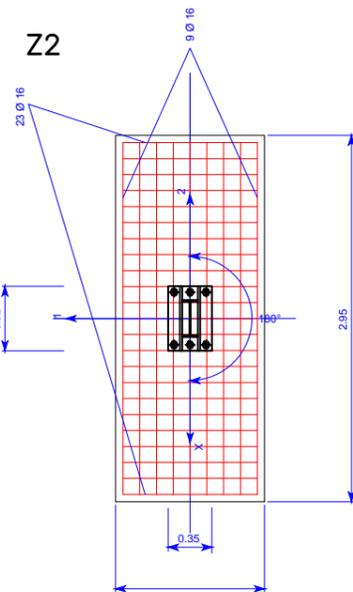
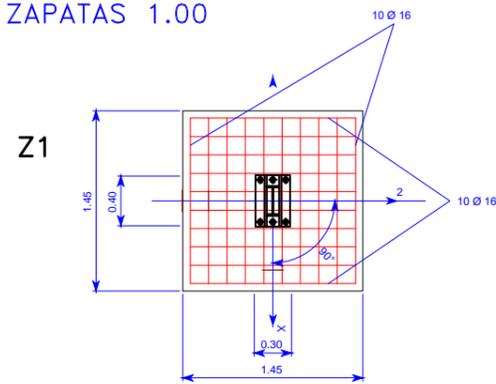


|                                                                                                                                  |                                |                  |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ |                                |                  |  |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                  |                                |                  |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                                                                       |                                | ESCALA: 1:25.000 |                                                                                       |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                                                       | DENOMINACIÓN:<br>EMPLAZAMIENTO |                  | PLANO Nº: 3                                                                           |

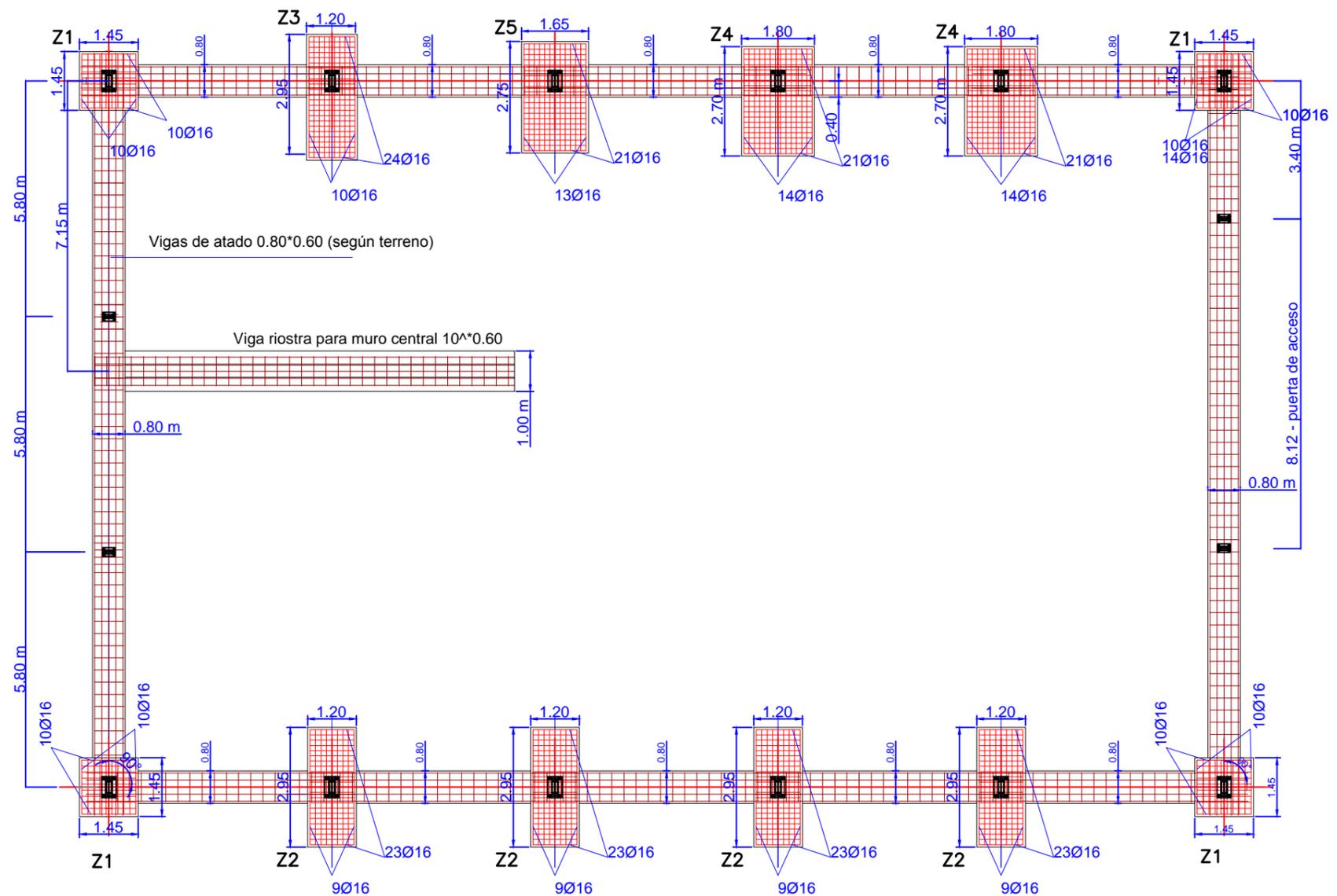


|                                                                                                 |                                              |                |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|---|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL     |                                              |                |   |
| ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ                                                               |                                              |                |   |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA) |                                              |                |   |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                                      |                                              | ESCALA: 1:1000 |   |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                      | DENOMINACIÓN:<br>EMPLAZAMIENTO NAVE AGRÍCOLA | PLANO Nº:      | 4 |

PROFUNDIDAD DE ZAPATAS 1.00



|                                                                                                                                  |                          |               |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ |                          |               |  |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                  |                          |               |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                                                                       |                          | ESCALA: 1:100 |                                                                                       |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                                                       | DENOMINACIÓN:<br>ZAPATAS |               | PLANO Nº: 5                                                                           |



| Elemento   |        | Dimensiones (m) |      |      |      |                              |      |                |      |
|------------|--------|-----------------|------|------|------|------------------------------|------|----------------|------|
| Referencia | Tipo   | a1              | b1   | a2   | b2   | h-profundidad <sup>(1)</sup> | Exc1 | <sup>(1)</sup> | Exc2 |
| Z1         | Zapata | 0.30            | 0.40 | 1.45 | 1.45 | 1.00                         | 0.00 |                | 0.00 |
| Z2         | Zapata | 0.35            | 0.52 | 2.95 | 1.20 | 1.00                         | 0.00 |                | 0.00 |
| Z3         | Zapata | 0.35            | 0.52 | 3.10 | 1.25 | 1.00                         | 0.00 |                | 0.00 |
| Z4         | Zapata | 0.35            | 0.52 | 2.70 | 1.80 | 1.00                         | 0.00 |                | 0.00 |

(1) Excentricidades del pilar al centro del pozo-sobre dibujo.

PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ



TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

LOCALIZACIÓN: FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

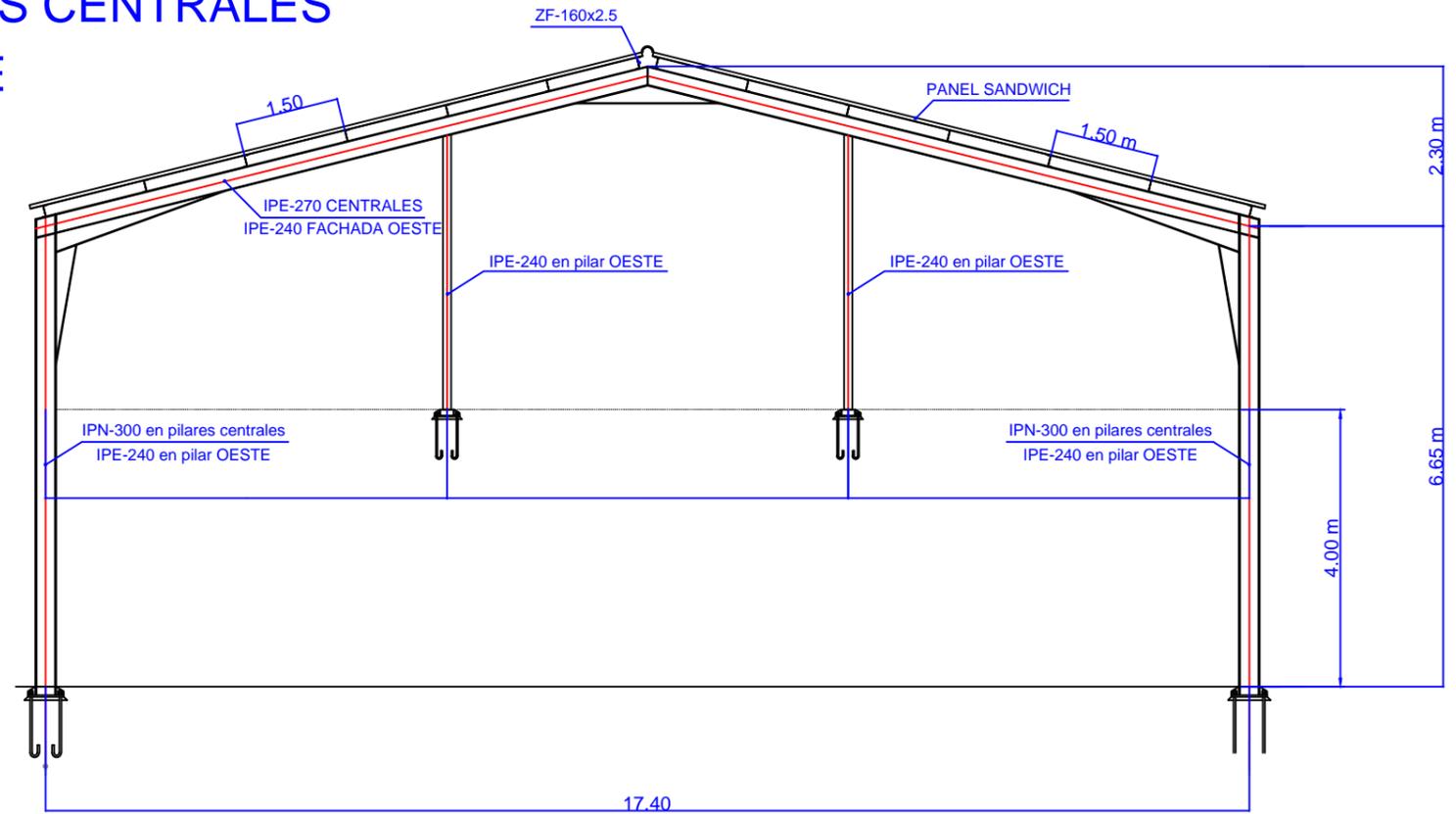
ESCALA: 1:150

FECHA/FIRMA: ABRIL-2015

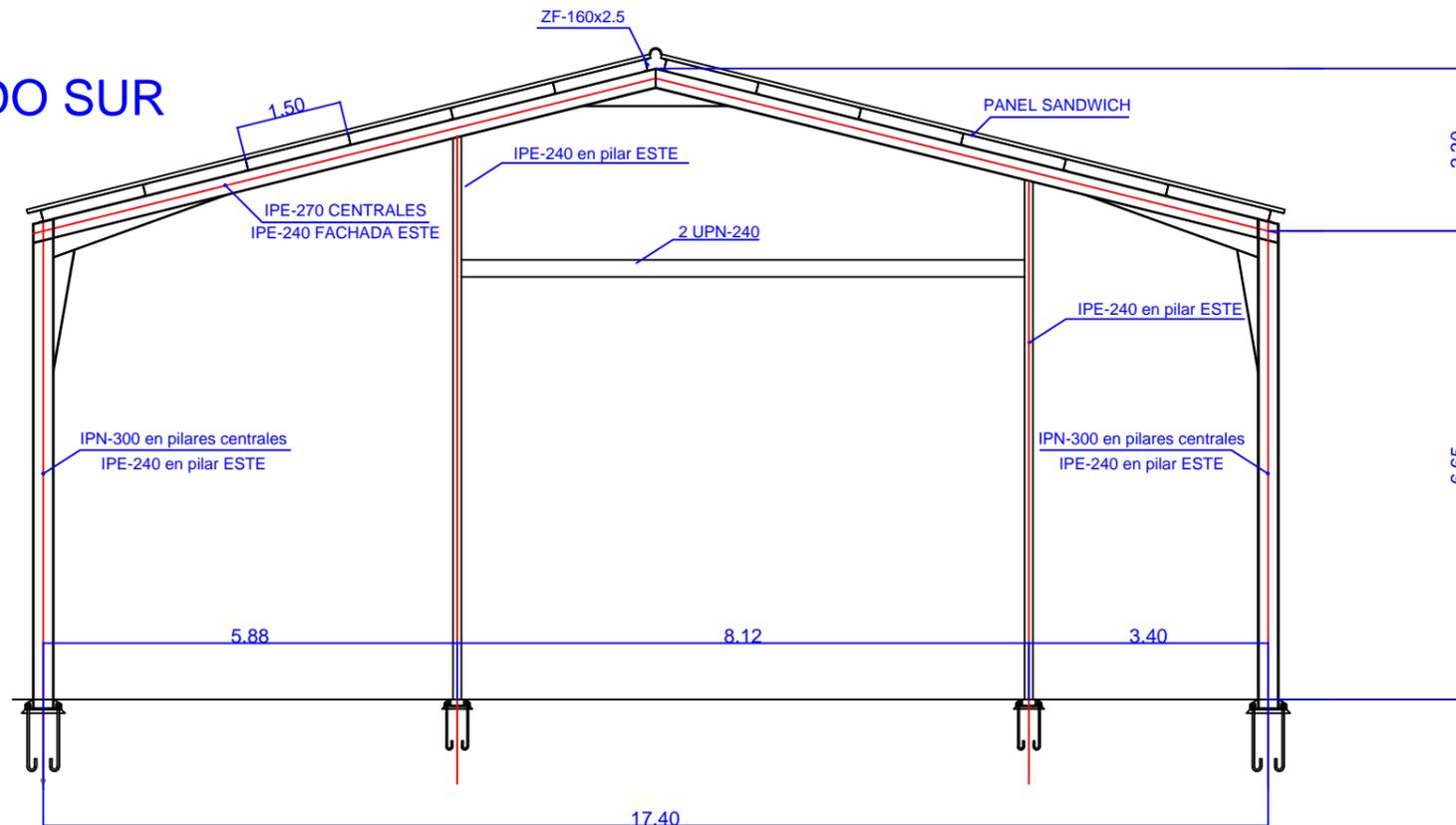
DENOMINACIÓN: CIMENTACIÓN

PLANO Nº: 6

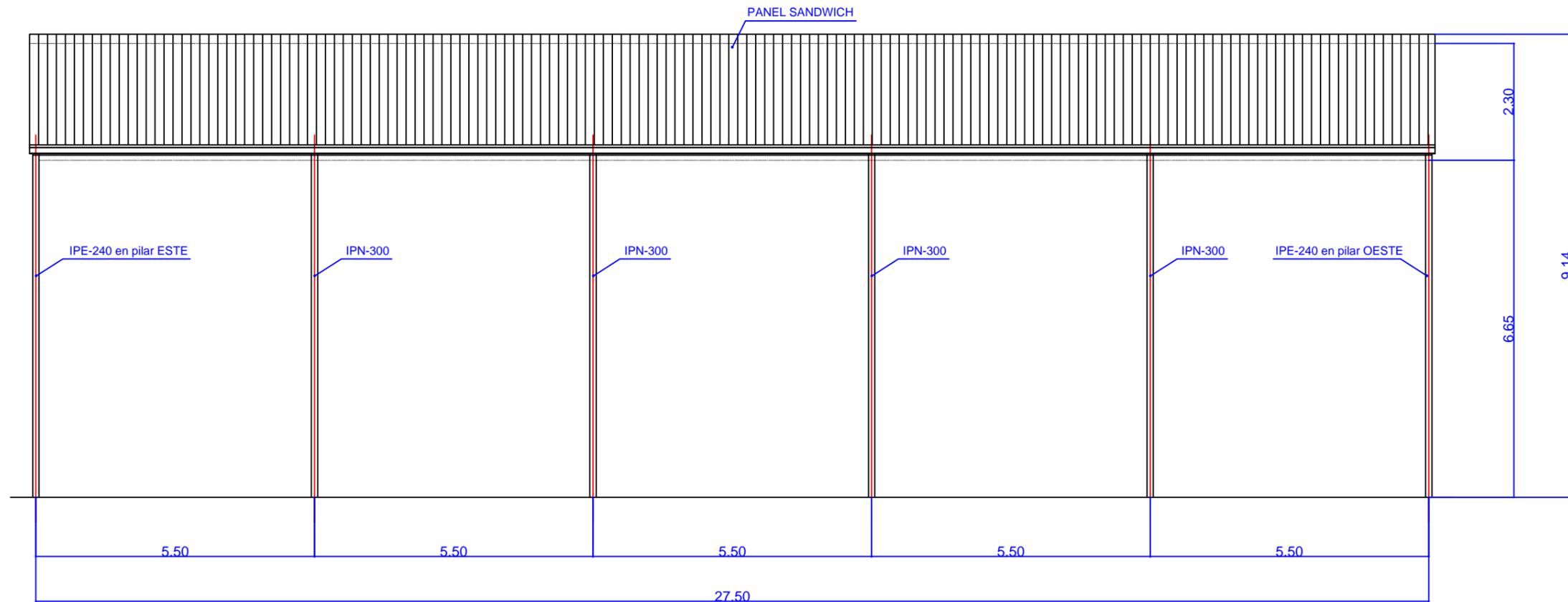
# PORTICOS CENTRALES y NORTE



# ALZADO SUR



|                                                                                                                                  |                                  |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ |                                  |  |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                  |                                  |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                                                                       |                                  | ESCALA: 1:100                                                                         |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                                                       | DENOMINACIÓN:<br>PÓRTICOS ALZADO | PLANO Nº: 7                                                                           |



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN  
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ



TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN  
CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

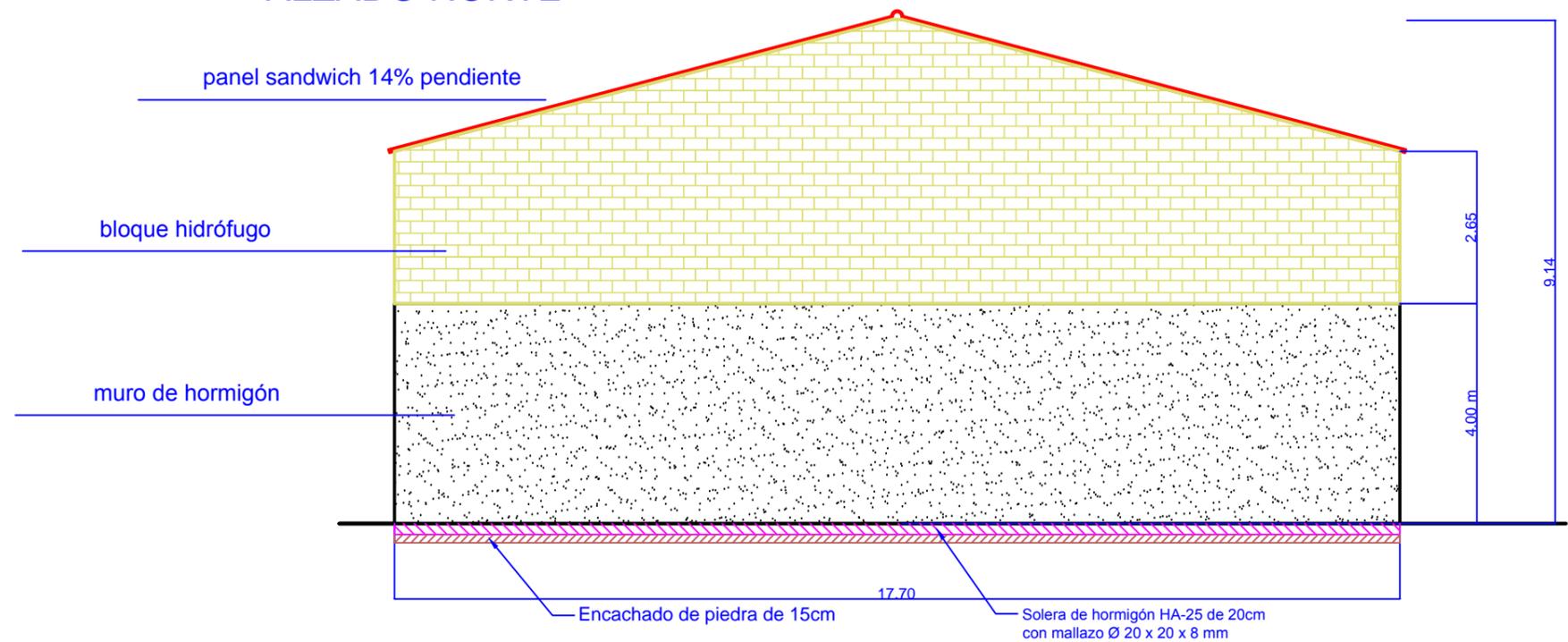
ESCALA: 1:100

FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

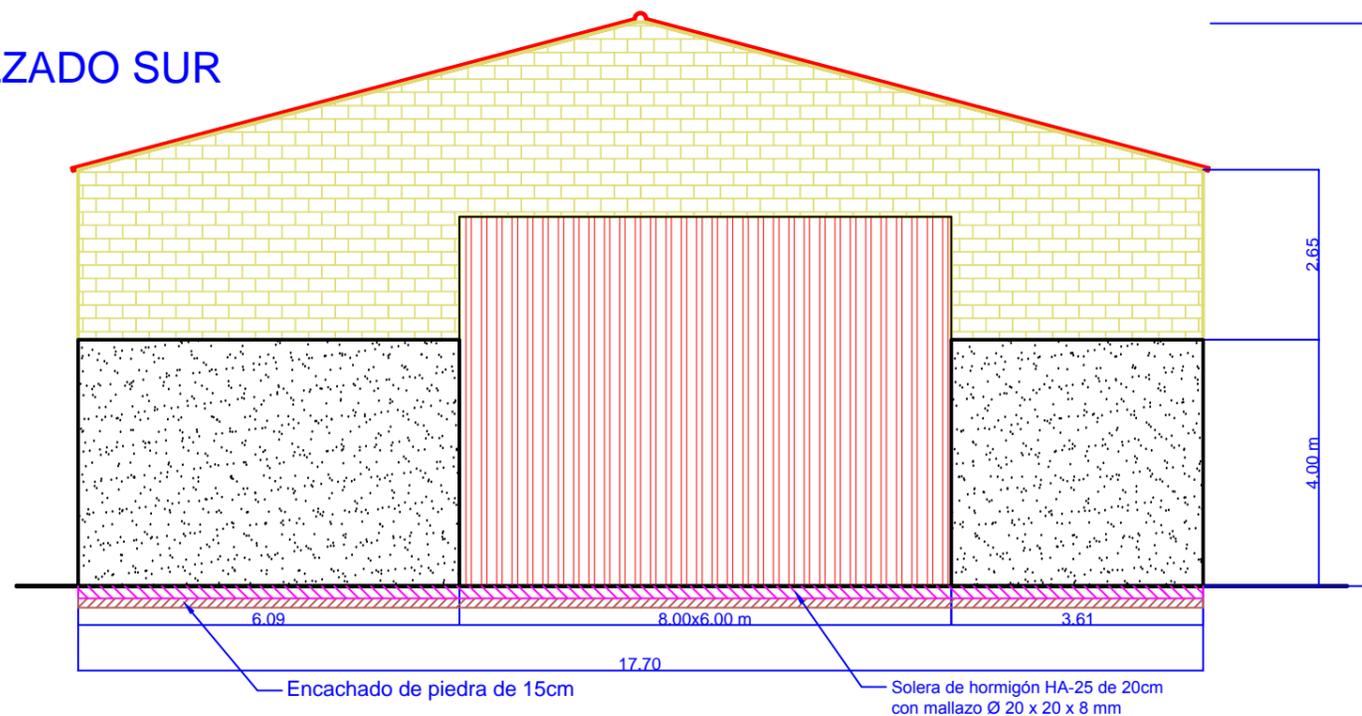
DENOMINACIÓN:  
PÓRTICOS PERFILES

PLANO  
Nº: 8

## ALZADO NORTE



## ALZADO SUR



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

ESCALA: 1:100

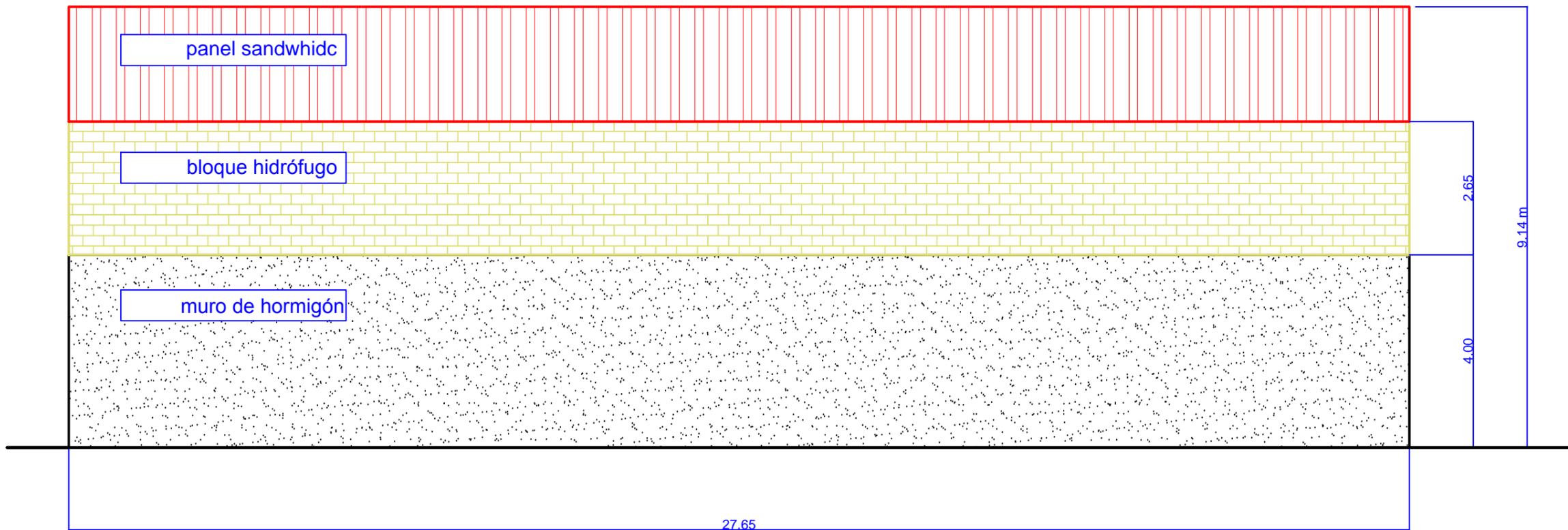
FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

DENOMINACIÓN:  
ALZADOS

PLANO Nº: 9



## PERFILES ESTE Y OESTE



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

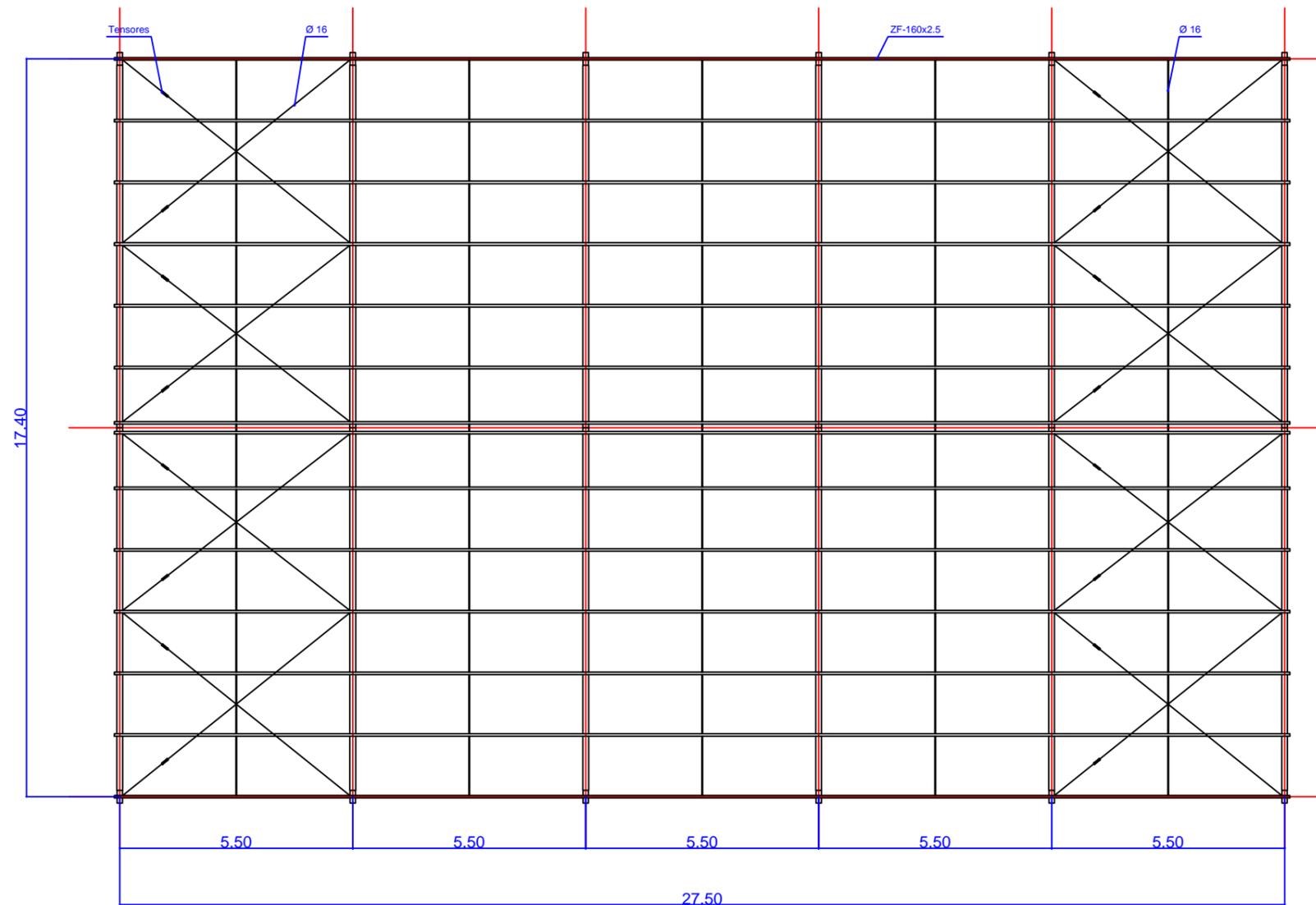
ESCALA: 1:100

FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

DENOMINACIÓN:  
PERFILES

PLANO Nº: 10





PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN  
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ



TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN  
CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

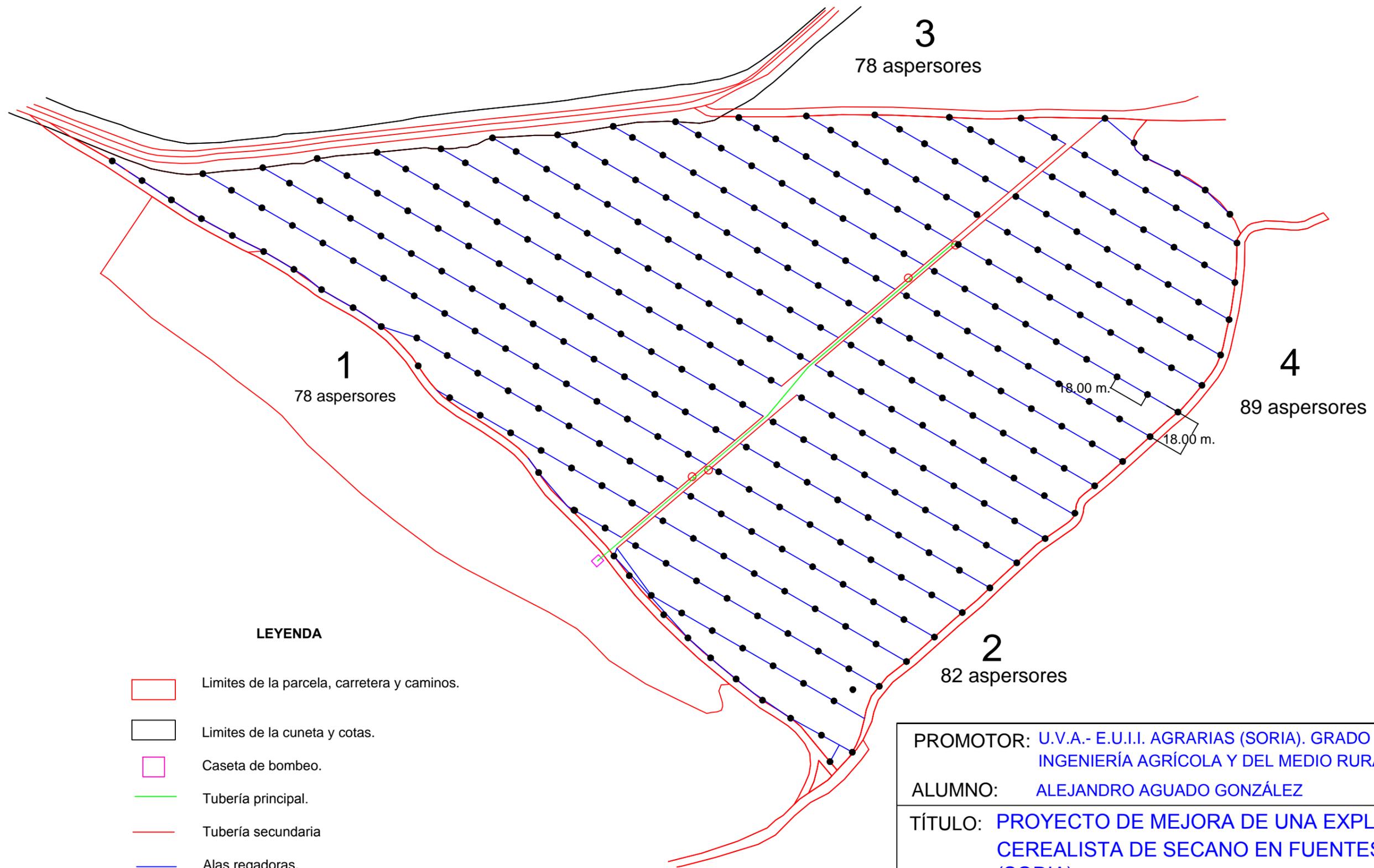
LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

ESCALA: 1:150

FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

DENOMINACIÓN:  
TEJADO

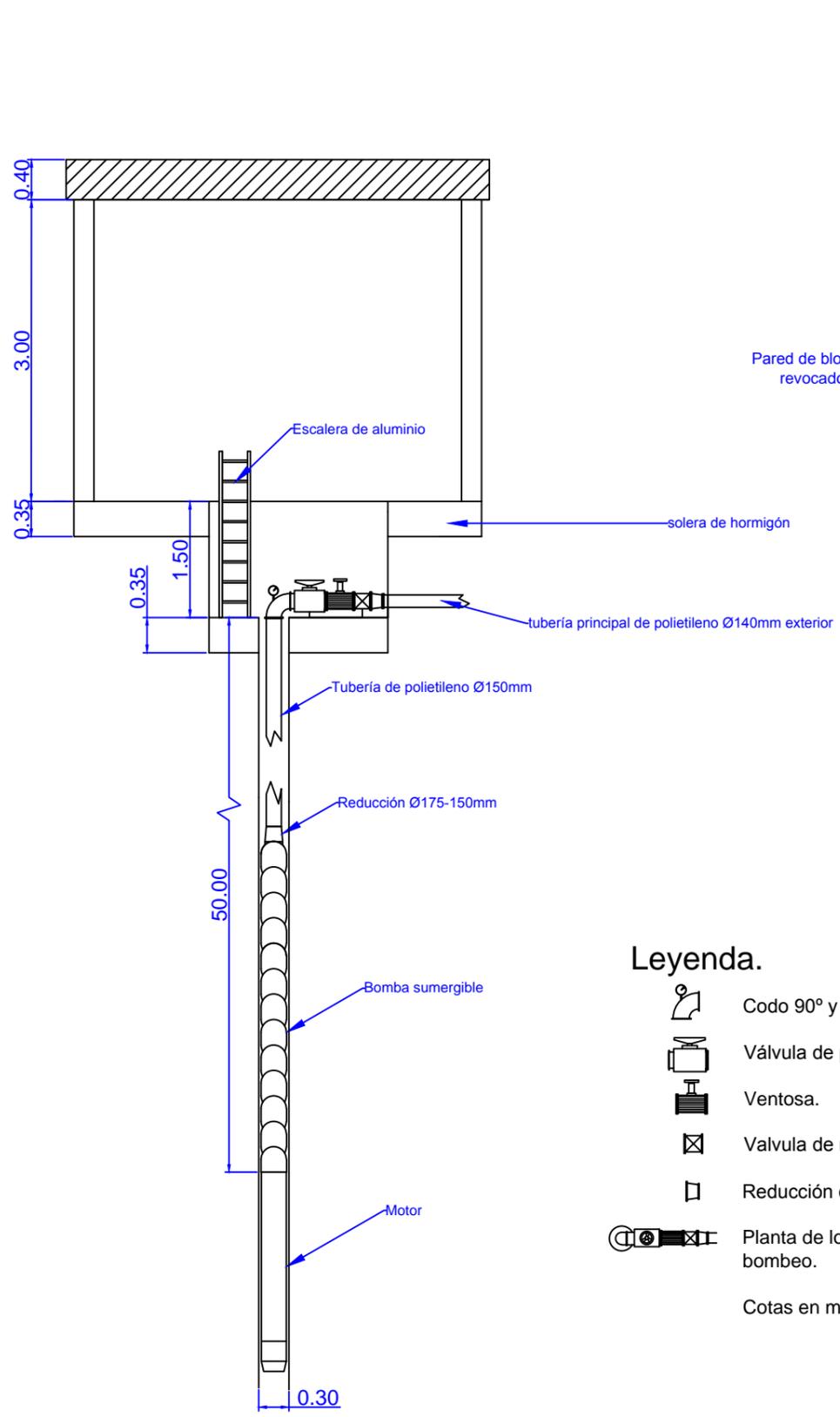
PLANO Nº: 11



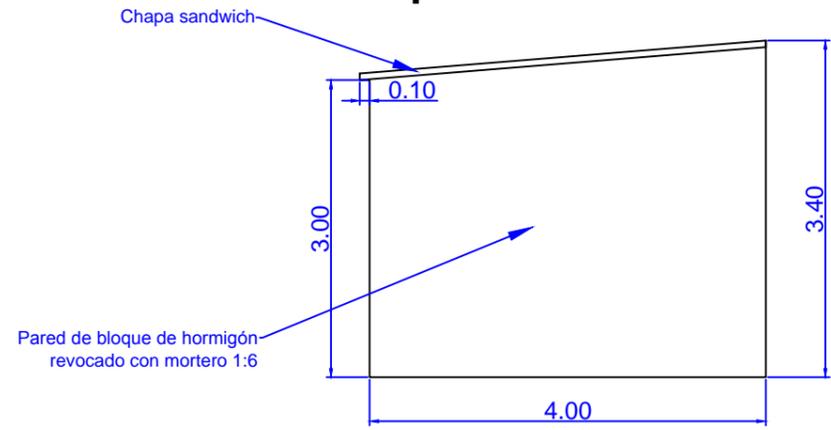
**LEYENDA**

- Limites de la parcela, carretera y caminos.
- Limites de la cuneta y cotas.
- Caseta de bombeo.
- Tubería principal.
- Tubería secundaria
- Alas regadoras.
- Aspersores marco (18x18)
- Llave de paso
- 1,2,3,4 N° de sector

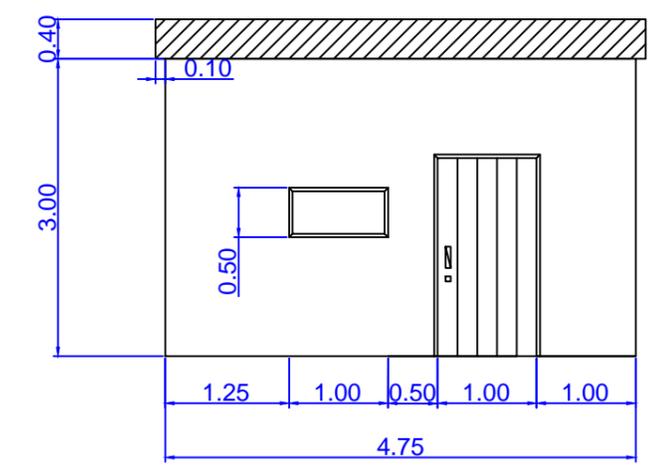
|                                                                                                 |                                 |               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL     |                                 |               |  |
| ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ                                                               |                                 |               |                                                                                       |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA) |                                 |               |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN: FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                                         |                                 | ESCALA: 1:200 |                                                                                       |
| FECHA/FIRMA: ABRIL-2015                                                                         | DENOMINACIÓN: SECTORES DE RIEGO |               | PLANO Nº: 12                                                                          |



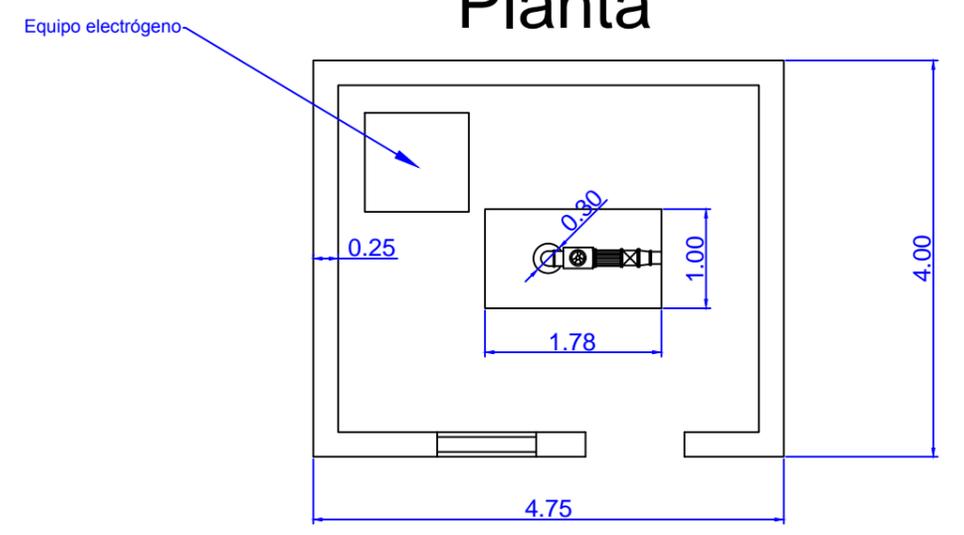
### perfil norte



### Alzado principal / este

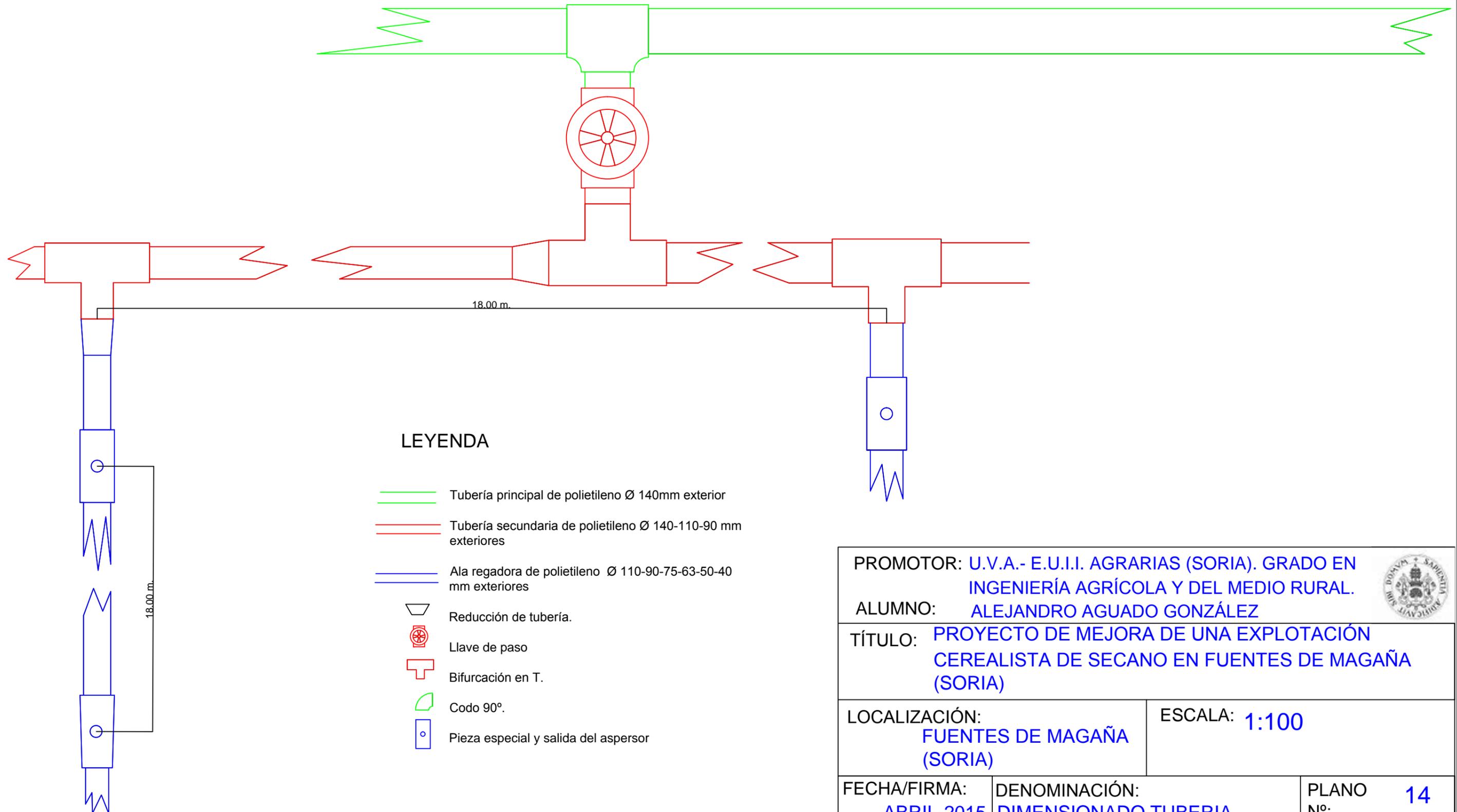


### Planta

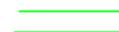


- Leyenda.**
- Codo 90° y manómetro.
  - Válvula de paso.
  - Ventosa.
  - Valvula de retención.
  - Reducción de Ø150-140 mm.
  - Planta de los equipos de bombeo.
- Cotas en metros.

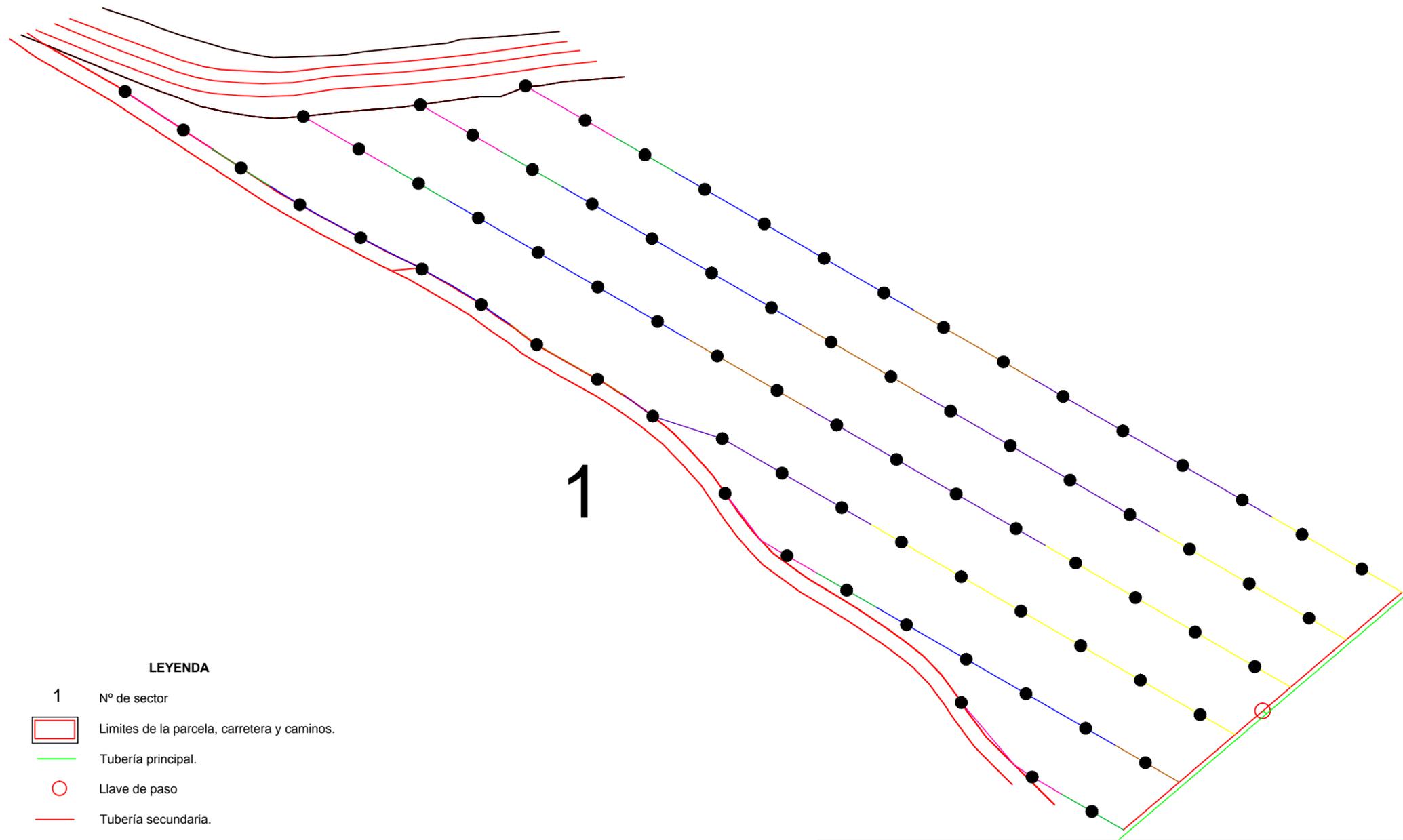
|                                                                                                                                  |                                   |              |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ |                                   |              |                 |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                  |                                   |              |                 |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                                                                       |                                   | ESCALA: 1:75 |                 |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                                                       | DENOMINACIÓN:<br>CASETA DE BOMBEO |              | PLANO Nº:<br>13 |



**LEYENDA**

-  Tubería principal de polietileno Ø 140mm exterior
-  Tubería secundaria de polietileno Ø 140-110-90 mm exteriores
-  Ala regadora de polietileno Ø 110-90-75-63-50-40 mm exteriores
-  Reducción de tubería.
-  Llave de paso
-  Bifurcación en T.
-  Codo 90°.
-  Pieza especial y salida del aspersor

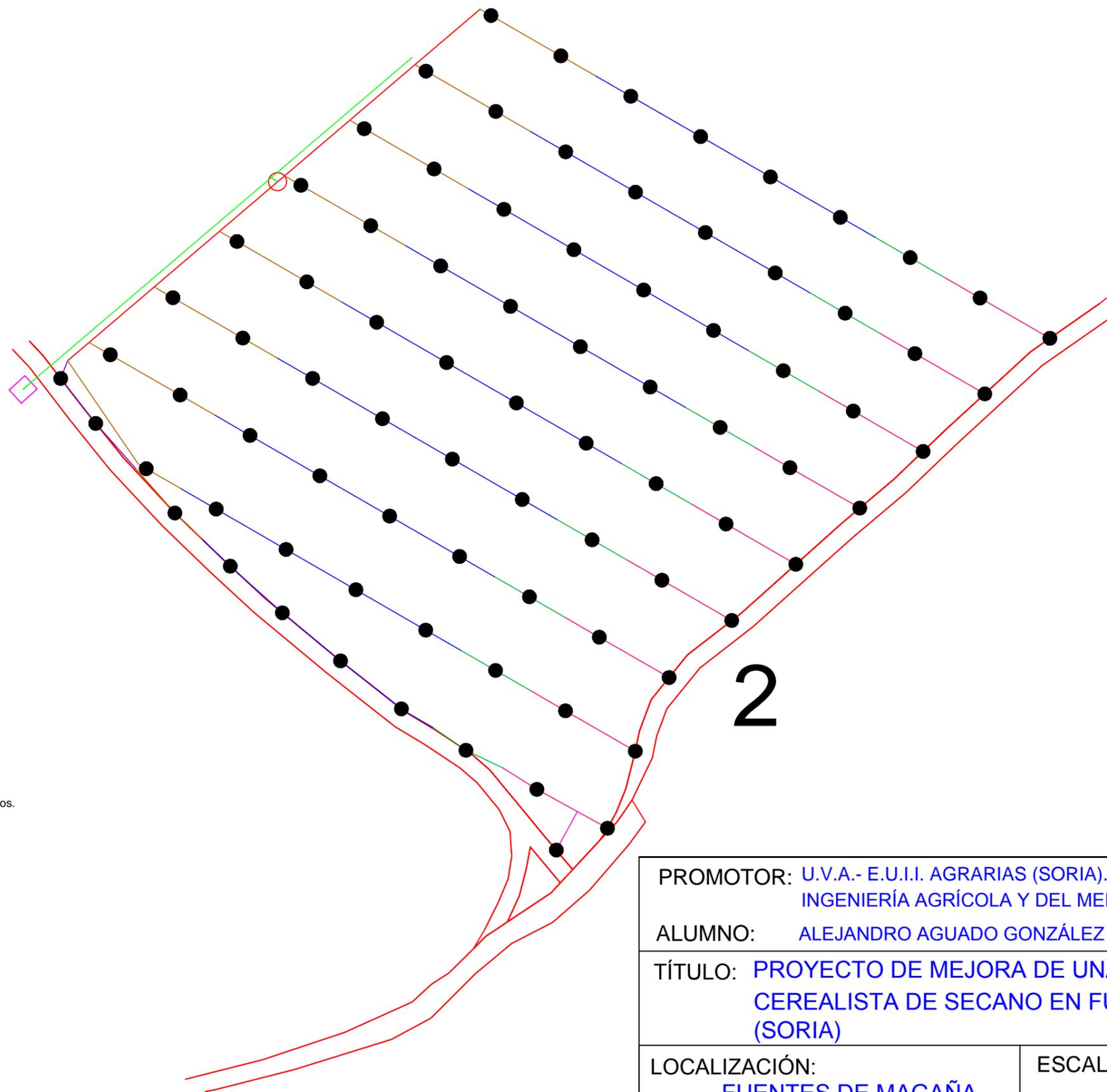
|                                                                                                       |                                                                 |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN<br>INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL.       |                                                                 |  |
| ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ                                                                     |                                                                 |                                                                                       |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN<br>CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA<br>(SORIA) |                                                                 |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA<br>(SORIA)                                                         |                                                                 | ESCALA: 1:100                                                                         |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                            | DENOMINACIÓN:<br>DIMENSIONADO TUBERIA<br>PRINCIPAL Y SECUNDARIA | PLANO<br>Nº: 14                                                                       |



**LEYENDA**

- 1 N° de sector
- Limites de la parcela, carretera y caminos.
- Tubería principal.
- Llave de paso
- Tubería secundaria.
- Tubería de polietileno de Ø 40 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 50 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 63 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 75 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 90 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 110 mm.
- Aspersores

|                                                                                                       |                                                                  |               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN<br>INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL        |                                                                  |               |  |
| ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ                                                                     |                                                                  |               |                                                                                       |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN<br>CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA<br>(SORIA) |                                                                  |               |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>FUENTES DE MAGAÑA<br>(SORIA)                                                         |                                                                  | ESCALA: 1:125 |                                                                                       |
| FECHA/FIRMA:<br>ABRIL-2015                                                                            | DENOMINACIÓN:<br>DISTRIBUCIÓN DE RIEGOS Y<br>ASPERSORES SECTOR 1 | PLANO<br>N°:  | <b>15</b>                                                                             |



**LEYENDA**

- 2 N° de sector
- Limites de la parcela, carretera y caminos.
- Caseta de bombeo
- Tubería principal.
- Llave de paso
- Tubería secundaria.
- Tubería de polietileno de Ø 40 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 50 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 63 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 75 mm.
- Aspersores..

PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ



TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

LOCALIZACIÓN:  
FUENTES DE MAGAÑA  
(SORIA)

ESCALA: 1:100

FECHA/FIRMA:  
ABRIL-2015

DENOMINACIÓN:  
DISTRIBUCIÓN DE RIEGOS Y  
ASPERSORES SECTOR 2

PLANO Nº: 16

3

LEYENDA

- 2 N° de sector
-  Limites de la parcela, carretera y caminos.
-  Tubería principal.
-  Llave de paso
-  Tubería secundaria.
-  Tubería de polietileno de Ø 40 mm.
-  Tubería de polietileno de Ø 50 mm.
-  Tubería de polietileno de Ø 63 mm.
-  Tubería de polietileno de Ø 75 mm.
-  Tubería de polietileno de Ø 90 mm.
-  Tubería de polietileno de Ø 110 mm.
-  Aspersores .

PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ

TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

LOCALIZACIÓN: FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)

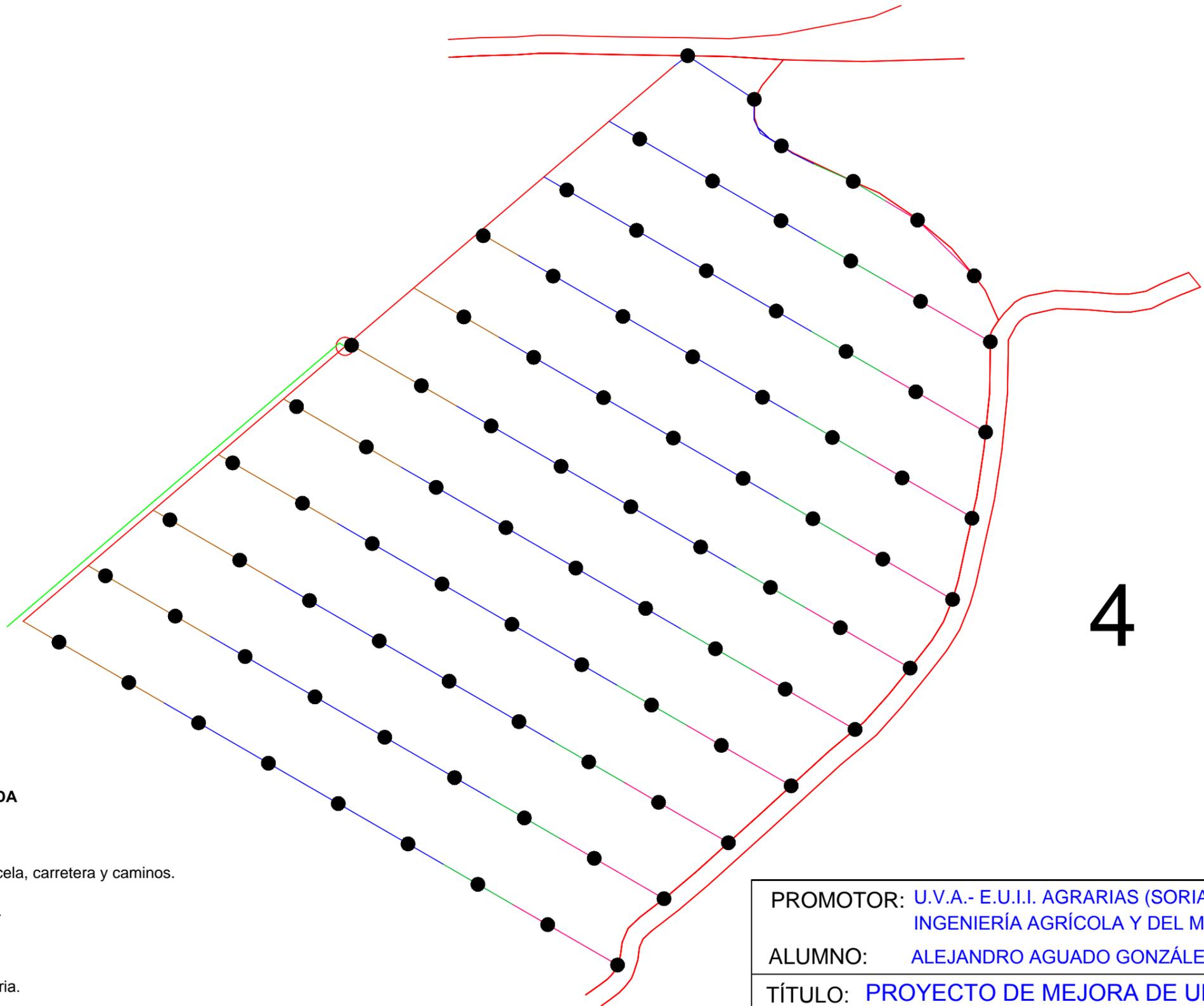
ESCALA: 1:100

FECHA/FIRMA: ABRIL-2015

DENOMINACIÓN: DISTRIBUCIÓN DE RIEGOS Y ASPERSORES SECTOR 3

PLANO Nº: 17





4

**LEYENDA**

- 4 N° de sector
- Limites de la parcela, carretera y caminos.
- Tubería principal.
- Llave de paso
- Tubería secundaria.
- Tubería de polietileno de Ø 40 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 50 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 63 mm.
- Tubería de polietileno de Ø 75 mm.
- Aspersores.

|                                                                                                                                  |                                                                      |                     |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL<br>ALUMNO: ALEJANDRO AGUADO GONZÁLEZ |                                                                      |                     |  |
| TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN CEREALISTA DE SECANO EN FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)                                  |                                                                      |                     |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br><b>FUENTES DE MAGAÑA (SORIA)</b>                                                                                | ESCALA: <b>1:100</b>                                                 |                     |                                                                                       |
| FECHA/FIRMA:<br><b>ABRIL-2015</b>                                                                                                | DENOMINACIÓN:<br><b>DISTRIBUCIÓN DE RIEGOS Y ASPERSORES SECTOR 4</b> | PLANO Nº: <b>18</b> |                                                                                       |

# **DOCUMENTO 3**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

# ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

## PLIEGO DE CONDICIONES

|         |                                                                         |    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.      | Pliego de cláusulas administrativas.....                                | 8  |
| 1.1.    | Disposiciones generales.....                                            | 8  |
| 1.1.1.  | Disposiciones de carácter general.....                                  | 8  |
| 1.1.2.  | Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares..... | 12 |
| 1.1.3.  | Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....       | 15 |
| 1.2.    | Disposiciones facultativas.....                                         | 16 |
| 1.2.1.  | Definición y atribuciones de los agentes de la edificación.....         | 16 |
| 1.2.2.  | Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.).....        | 18 |
| 1.2.3.  | Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97.....         | 18 |
| 1.2.4.  | La Dirección Facultativa.....                                           | 18 |
| 1.2.5.  | Visitas facultativas.....                                               | 18 |
| 1.2.6.  | Obligaciones de los agentes intervinientes.....                         | 18 |
| 1.2.7.  | Documentación final de obra: Libro del Edificio.....                    | 24 |
| 1.3.    | Disposiciones económicas.....                                           | 24 |
| 1.3.1.  | Definición.....                                                         | 24 |
| 1.3.2.  | Contrato de obra.....                                                   | 24 |
| 1.3.3.  | Criterio general.....                                                   | 25 |
| 1.3.4.  | Fianzas.....                                                            | 25 |
| 1.3.5.  | De los precios.....                                                     | 26 |
| 1.3.6.  | Obras por administración.....                                           | 28 |
| 1.3.7.  | Valoración y abono de los trabajos.....                                 | 28 |
| 1.3.8.  | Indemnizaciones mutuas.....                                             | 30 |
| 1.3.9.  | Varios.....                                                             | 30 |
| 1.3.10. | Retenciones en concepto de garantía.....                                | 31 |
| 1.3.11. | Plazos de ejecución: planning de obra.....                              | 31 |
| 1.3.12. | Liquidación económica de las obras.....                                 | 31 |
| 1.3.13. | Liquidación final de la obra.....                                       | 31 |

---

|         |                                                                                                                                                 |    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.      | Pliego de condiciones técnicas particulares de la nave agrícola.....                                                                            | 32 |
| 2.1.    | Prescripciones sobre los materiales. ....                                                                                                       | 32 |
| 2.2.    | Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....                                                                                 | 32 |
| 2.2.1.  | Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra. .... | 32 |
| 2.2.2.  | Características técnicas. ....                                                                                                                  | 33 |
| 2.2.3.  | Normas de aplicación. ....                                                                                                                      | 33 |
| 2.2.4.  | Criterio de medición en proyecto. ....                                                                                                          | 33 |
| 2.2.5.  | Proceso de ejecución.....                                                                                                                       | 33 |
| 2.2.6.  | Condiciones previas. ....                                                                                                                       | 33 |
| 2.2.7.  | Ensayos y pruebas de servicios. ....                                                                                                            | 33 |
| 2.2.8.  | Condiciones de terminación. ....                                                                                                                | 33 |
| 2.2.9.  | Garantías de calidad.....                                                                                                                       | 33 |
| 2.2.10. | Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en el proyecto y abono de las mismas.....                                                     | 33 |
| 2.2.11. | Acondicionamiento del terreno.....                                                                                                              | 34 |
| 2.2.12. | Cimentaciones. ....                                                                                                                             | 34 |
| 2.2.13. | Estructuras.....                                                                                                                                | 34 |
| 2.2.14. | Estructuras metálicas. ....                                                                                                                     | 34 |
| 2.2.15. | Estructuras (muros).....                                                                                                                        | 34 |
| 2.2.16. | Fachada y particiones.....                                                                                                                      | 34 |
| 2.2.17. | Instalaciones. ....                                                                                                                             | 35 |
| 2.2.18. | Acondicionamiento del terreno.....                                                                                                              | 35 |
| 2.2.19. | Cimentaciones. ....                                                                                                                             | 39 |
| 2.2.20. | Estructuras.....                                                                                                                                | 42 |
| 2.2.21. | Fachadas. ....                                                                                                                                  | 44 |
| 2.2.22. | Instalaciones. ....                                                                                                                             | 44 |
| 2.2.23. | Cubiertas.....                                                                                                                                  | 48 |
| 3.      | Pliego de condiciones técnicas particulares de la transformación a regadío. ....                                                                | 49 |
| 3.1.    | Condiciones de los materiales.....                                                                                                              | 49 |
| 3.1.1.  | Procedencia de los materiales. ....                                                                                                             | 49 |
| 3.1.2.  | Arenas para hormigón y asiento de tubería. ....                                                                                                 | 50 |
| 3.1.3.  | Áridos para hormigones. ....                                                                                                                    | 50 |
| 3.1.4.  | Agua. ....                                                                                                                                      | 50 |

---

---

|         |                                                                                                  |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.5.  | Cementos.....                                                                                    | 50 |
| 3.1.6.  | Hormigones. ....                                                                                 | 51 |
| 3.1.7.  | Aceros para armar.....                                                                           | 51 |
| 3.1.8.  | Tubos para impulsiones y redes de distribución.....                                              | 52 |
| 3.1.9.  | Tubería de polietileno. ....                                                                     | 52 |
| 3.1.10. | Elementos singulares de la red de riego. ....                                                    | 56 |
| 3.1.11. | Sistemas de control. ....                                                                        | 58 |
| 3.1.12. | Equipos de filtrado. ....                                                                        | 58 |
| 3.1.13. | Pinturas.....                                                                                    | 58 |
| 3.1.14. | Materiales no incluidos en el presente pliego.....                                               | 58 |
| 3.1.15. | Ensayos y pruebas de los materiales.....                                                         | 58 |
| 3.2.    | Condiciones generales para la ejecución de las obras.....                                        | 58 |
| 3.2.1.  | Replanteo. ....                                                                                  | 58 |
| 3.2.2.  | Maquinaria. ....                                                                                 | 59 |
| 3.2.3.  | Inspección y vigilancia de las obras.....                                                        | 59 |
| 3.2.4.  | Ejecución de las obras. ....                                                                     | 59 |
| 3.2.5.  | Acceso a las obras. ....                                                                         | 64 |
| 3.2.6.  | Armaduras. ....                                                                                  | 65 |
| 3.3.    | Normas para la recepción de las obras. ....                                                      | 67 |
| 3.3.1.  | Condiciones generales.....                                                                       | 67 |
| 3.3.2.  | Ensayos.....                                                                                     | 67 |
| 3.3.3.  | Significación de los ensayos y reconocimiento durante la ejecución de las obras.<br>67           |    |
| 3.3.4.  | Materiales, elementos de instalaciones y aparatos que reúnan las condiciones<br>necesarias. .... | 67 |
| 3.3.5.  | Pruebas.....                                                                                     | 68 |
| 3.3.6.  | Recepción de las obras. ....                                                                     | 68 |
| 3.3.7.  | Liquidación.....                                                                                 | 68 |
| 3.3.8.  | Rescisión. ....                                                                                  | 69 |
| 3.4.    | Medición de las unidades de obra y abono de las mismas. ....                                     | 69 |
| 3.4.1.  | Precios a que se abonarán las unidades de obra. ....                                             | 69 |
| 3.4.2.  | Gastos por cuenta de Contratista. ....                                                           | 69 |
| 3.4.3.  | Excavación en zanjas. ....                                                                       | 70 |
| 3.4.4.  | Refino de la zanja. ....                                                                         | 70 |

---

---

|         |                                                                                                         |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.5.  | Recatado de la tubería en zanja.....                                                                    | 70 |
| 3.4.6.  | Relleno a máquina de la zanja. ....                                                                     | 70 |
| 3.4.7.  | Mezclas hidráulicas. ....                                                                               | 70 |
| 3.4.8.  | Juntas. ....                                                                                            | 71 |
| 3.4.9.  | Conductos.....                                                                                          | 71 |
| 3.4.10. | Válvulas de mariposa, desagüe, ventosas, válvulas hidráulicas, filtros y equipos electromecánicos. .... | 71 |
| 3.4.11. | Obras de hormigón de cualquier tipo de dosificación. ....                                               | 71 |
| 3.4.12. | Acero en armaduras.....                                                                                 | 71 |
| 3.4.13. | Maquinaria. ....                                                                                        | 72 |
| 3.4.14. | Medición y abono de palastro en tuberías y piezas especiales. ....                                      | 72 |
| 3.4.15. | Acopios. ....                                                                                           | 72 |
| 3.4.16. | Conducciones eléctricas. ....                                                                           | 73 |
| 3.4.17. | Obras incompletas. ....                                                                                 | 73 |
| 3.4.18. | Partidas alzadas. ....                                                                                  | 73 |
| 3.4.19. | Construcciones auxiliares y provisionales. ....                                                         | 73 |
| 3.4.20. | Medios auxiliares. ....                                                                                 | 74 |
| 4.      | Pliego de condiciones técnicas de la explotación agrícola. ....                                         | 74 |
| 4.1.    | Labores generales de preparación y cultivo.....                                                         | 74 |
| 4.1.1.  | Artículo 1. ....                                                                                        | 74 |
| 4.1.2.  | Artículo 2. ....                                                                                        | 74 |
| 4.2.    | Semillas. ....                                                                                          | 74 |
| 4.2.1.  | Artículo 1. ....                                                                                        | 74 |
| 4.2.2.  | Artículo 2. ....                                                                                        | 75 |
| 4.2.3.  | Artículo 3. ....                                                                                        | 75 |
| 4.2.4.  | Artículo 4. ....                                                                                        | 75 |
| 4.2.5.  | Artículo 5. ....                                                                                        | 75 |
| 4.2.6.  | Artículo 6. ....                                                                                        | 75 |
| 4.2.7.  | Artículo 7. ....                                                                                        | 75 |
| 4.2.8.  | Artículo 8. ....                                                                                        | 75 |
| 4.3.    | Abonos y fertilizantes. ....                                                                            | 75 |
| 4.3.1.  | Artículo 1. ....                                                                                        | 75 |
| 4.3.2.  | Artículo 2. ....                                                                                        | 76 |
| 4.3.3.  | Artículo 3. ....                                                                                        | 76 |

---

---

|        |                                       |    |
|--------|---------------------------------------|----|
| 4.3.4. | Artículo 4.                           | 76 |
| 4.4.   | Tratamientos fitosanitarios.          | 76 |
| 4.4.1. | Artículo 1.                           | 76 |
| 4.4.2. | Artículo 2.                           | 76 |
| 4.4.3. | Artículo 3.                           | 77 |
| 4.4.4. | Artículo 4.                           | 78 |
| 4.4.5. | Artículo 5.                           | 78 |
| 4.4.6. | Artículo 6.                           | 79 |
| 4.4.7. | Artículo 7.                           | 79 |
| 4.4.8. | Artículo 8.                           | 79 |
| 4.5.   | Maquinaria.                           | 79 |
| 4.5.1. | Artículo 1.                           | 79 |
| 4.5.2. | Artículo 2.                           | 80 |
| 4.5.3. | Artículo 3.                           | 80 |
| 4.5.4. | Artículo 4.                           | 80 |
| 4.5.5. | Artículo 5.                           | 80 |
| 4.5.6. | Artículo 6.                           | 80 |
| 4.5.7. | Artículo 7.                           | 80 |
| 4.5.8. | Artículo 8.                           | 80 |
| 4.6.   | Derechos y obligaciones del personal. | 80 |
| 4.6.1. | Artículo 1.                           | 80 |
| 4.6.2. | Artículo 2.                           | 81 |
| 4.7.   | Relaciones laborales.                 | 81 |
| 4.7.1. | Artículo 1.                           | 81 |
| 4.7.2. | Artículo 2.                           | 82 |
| 4.7.3. | Artículo 3.                           | 82 |
| 4.7.4. | Artículo 4.                           | 82 |
| 4.8.   | Instalaciones.                        | 82 |
| 4.8.1. | Artículo 1.                           | 82 |
| 4.8.2. | Artículo 2.                           | 82 |
| 4.8.3. | Artículo 3.                           | 82 |
| 4.8.4. | Artículo 4.                           | 82 |
| 4.8.5. | Artículo 5.                           | 83 |

---

|        |                 |    |
|--------|-----------------|----|
| 4.9.   | Varios.....     | 83 |
| 4.9.1. | Artículo 1..... | 83 |
| 4.9.2. | Artículo 2..... | 83 |

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. Pliego de cláusulas administrativas.**

#### **1.1. Disposiciones generales.**

##### **1.1.1. Disposiciones de carácter general.**

###### *1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.*

La finalidad del siguiente pliego es el fijar los criterios de relación entre los agentes que intervienen en las obras de la construcción a proyectar y servir de base para realizar el contrato entre el Promotor y el Contratista.

###### *1.1.1.2. Contrato de obra.*

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a lo proyectado y en cifras fijas. El Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

###### *1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.*

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de relación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

El presente pliego de condiciones.

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

###### *1.1.1.4. Proyecto arquitectónico.*

El proyecto arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas con las especificaciones requeridas.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos que se vaya suministrando la dirección de obra como interpretación, complemento o precisión.

El libro de órdenes y asistencias.

El programa de control de calidad de edificación y su libro de control.

El estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud en las obras.

El plan de seguridad y salud en el trabajo, elaborado por cada Contratista.

Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### *1.1.1.5. Reglamentación urbanística.*

La obra a construir se ajustará a las características proyectadas y aprobadas por los organismos competentes, especialmente a volúmenes, alturas, emplazamiento, así como las condiciones de reformas del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a la normativa vigente.

#### *1.1.1.6. Formación del Contrato de Obra.*

Los contratos se formalizarán, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de adjudicación.

La copia de recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en todas las partes del proyecto y todos los documentos deben de servir para la realización de las obras.

El Contratista, antes de la formalización del contrato, dará su conformidad con la firma al pie del pliego de condiciones, planos, cuadro de precios y presupuesto general.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

#### *1.1.1.7. Jurisdicción competente.*

En el caso de no llegar a un acuerdo, ambas partes deber discutir sobre las cuestiones derivadas a las autoridades competentes con arreglo a la legislación vigente, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

*1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista.*

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

*1.1.1.9. Accidentes de trabajo.*

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que incidan sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo.

Es responsabilidad del coordinador de seguridad y salud, en virtud del real decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra.

*1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.*

El Contratista será responsable de todos los accidentes sobrevinieran en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes. Será de su cuenta el pago de las indemnizaciones a quien corresponda.

Es de su responsabilidad el tener una póliza que cubra los daños a terceros.

*1.1.1.11. Anuncios y carteles.*

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por las autoridades competentes.

*1.1.1.12. Copia de documentos.*

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del proyecto.

*1.1.1.13. Suministro de materiales.*

Se especificará en el contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por el retraso de finalización de la obra, como consecuencia de falta de suministro de los materiales necesarios en la construcción del proyecto.

*1.1.1.14. Hallazgos.*

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus

terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén adecuadamente justificados.

*1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.*

Se consideran causas suficientes para rescindir el contrato:

La muerte o incapacitación del Contratista.

La quiebra del Contratista.

Las alteraciones del contrato por las siguientes causas:

- a) Se modifique el proyecto, de tal forma que se alteren las características fundamentales y estas representen una desviación en el presupuesto mayor del 20%.
- b) Las modificaciones de unidades de obra, representen variaciones de más o de menos del 40% del proyecto original o más del 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

La suspensión de la obra comenzada, se realizará siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación.

El Contratista no comience los trabajos dentro de los plazos señalados.

El incumplimiento de las condiciones del contrato.

El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

El abandono de la obra sin causas justificadas.

La mala fe en la ejecución de la obra.

*1.1.1.16. Omisiones: Buena fe.*

Las relaciones entre el promotor y Contratista, reguladas en este pliego de condiciones y la documentación complementaria, presentan la presentación de un servicio al promotor por una parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a trabajos, materiales o medios auxiliares, así como las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### *1.1.2.1. Accesos y vallados.*

El Contratista dispondrá en los accesos a la obra, un cerramiento que cubra por completo los alrededores de la obra para evitar posibles accidentes o robos.

#### *1.1.2.2. Replanteo.*

El Contratista iniciará “in situ” el replanteo de las obras, señalando las referencias principales como base de posteriores replanteos. Dichos trabajos irán a cuenta del Contratista.

A sí mismo, llevara a aprobación por parte del director de ejecución de la obra los replanteos realizados. Sera responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### *1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.*

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los periodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se acabe en el plazo estipulado.

Será de obligado cumplimiento del Contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma preferiblemente escrita, con al menos tres días de antelación.

#### *1.1.2.4. Orden de los trabajos.*

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

#### *1.1.2.5. Facilidades para otros Contratistas.*

El Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos encomendados a los subContratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

#### *1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.*

Cuando se precise ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formulan o se tramita el proyecto reformado.

*1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.*

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos, instrucciones o aclaraciones que se le precisen para una adecuada interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cualquier reclamación que crea oportuno el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, se dirigirá dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

*1.1.2.8. Prorroga por causa de fuerza mayor.*

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, este no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos fijados, se le otorgaría una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra,

*1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.*

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra alegando como causa la carencia de documentos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

*1.1.2.10. Trabajos defectuosos.*

El Contratista deberá utilizar materiales que cumplan con las condiciones exigidas en el proyecto. Hasta la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el responsable de la ejecución de los trabajos que han contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución. La dirección facultativa no podrá eximir su culpa al no verificar la calidad de dichos materiales.

Como consecuencia, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista.

*1.1.2.11. Vicios ocultos.*

El Contratista es el único responsable de vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades.

Si el directo de ejecución de la obra tiene fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos, ordenará las medidas oportunas para diagnosticarlos.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, no pudiendo eludir responsabilidades.

*1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.*

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características especificadas en el proyecto.

Obligatoriamente, el Contratista deberá comunicar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que va a utilizar y especificando todas sus características técnicas, marca, calidades y procedencia de cada uno de ellos.

*1.1.2.13. Presentación de muestras.*

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

*1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.*

Cuando los materiales, aparatos y equipos no fuesen de la calidad y características técnicas especificadas en el proyecto, se daría orden al Contratista de sustituirlos por otros que si cumplieran las condiciones impuestas.

Si a los 15 días de la comunicación de la retirada de dichos materiales, podrá realizarlo el promotor a cuenta del Contratista.

En el caso de ser defectuosos, pero aceptables, se recibirán con la rebaja del precio que se estime oportuno, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlo por unos que cumplan las condiciones adecuadas.

*1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.*

Todos los gastos originados por pruebas y ensayos de materiales correrán a cargo del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, podrá realizarse nuevamente.

*1.1.2.16. Limpieza de las obras.*

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

*1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.*

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

**1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.**

*1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.*

La recepción de la obra, es el acto por el que el Contratista, terminada la obra, hace la entrega al promotor.

La recepción deberá realizarse con un acta firmada por ambas partes, constando de:

Las partes que intervienen.

La fecha de finalización de la obra.

El coste final.

La declaración de la recepción, especificando, el plazo para realizar modificaciones que pudiese necesitar la obra.

El promotor tiene el derecho de no querer la recepción al no estar en las condiciones pactadas la obra. Siempre que tenga constancia en un acta.

Salvo un pacto diferente, la recepción se realizará a los 30 días siguientes a la fecha de su terminación. La recepción sería completada si a partir de los 30 días el promotor no hubiese hecho constar fallos o rechazada la obra por algún desperfecto.

Los plazos de responsabilidad y garantía serán los establecidos por la L.O.E. y se iniciará a partir de la fecha en que suscriba el acta de recepción.

*1.1.3.2. Recepción provisional.*

No se contempla.

*1.1.3.3. Documentación final de la obra.*

El director de la obra, con el Contratista y los técnicos que hubiesen intervenido en la obra, redactarán un documento final especificando contenidos sobre la legislación vigente. Este documento incluirá un manual de mantenimiento y uso del edificio.

*1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.*

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de obra a su medición definitiva. Esta certificación será triple y servirá al promotor para recibir el abono del saldo resultante salvo la cantidad en concepto de fianza.

*1.1.3.5. Plazo de garantía.*

El plazo de garantía debe especificarse en un contrato privado y nunca debe ser inferior a seis meses.

*1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.*

La conservación de las obras en el plazo de garantía correrá a cuenta del Contratista. Si fuese ocupado antes de la recepción final, esta conservación iría a cuenta del propietario y las reparaciones por defectos, correrían a cuenta del Contratista.

*1.1.3.7. Recepción definitiva.*

La recepción definitiva se realizará al terminar el plazo de garantía. A partir de ese momento, cesarán las obligaciones del Contratista salvo los posibles vicios ocultos derivados de la construcción.

*1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.*

Si en la recepción, no estuviese en condiciones adecuadas, se aplazaría dicha recepción debiendo indicar el Director de Obra al Contratista los plazos y las transformaciones que se deberían realizar. De no efectuarse en los plazos previstos, podrá resolverse con la pérdida de la fianza.

*1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.*

En caso de resolución del contrato, el Contratista retirará, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados se entregarán con los trámites establecidos anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2. Disposiciones facultativas.**

### **1.2.1. Definición y atribuciones de los agentes de la edificación.**

Las atribuciones de los distintos agentes que intervienen en la edificación, vienen reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E).

Se definen agentes de la edificación a todas aquellas personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones están explícitas en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y las establecidas en el contrato.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación, están recogidas en el capítulo III “Agentes de la edificación”, considerándose:

*1.2.1.1. El promotor.*

Es la persona, física o jurídica, pública o privada, que individualmente o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con sus recursos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cese a terceros bajo cualquier título.

Cuando las administraciones públicas actúen como promotores, la legislación de los contratos se regirá por el de las administraciones públicas, no contemplando en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

*1.2.1.2. El proyectista.*

Es el agente, que por encargo del promotor, redacta el proyecto, cumpliendo las exigencias de la normativa vigente.

Puede realizar el completo del proyecto, así como partes de este. Cuando se completara el proyecto completamente, cada proyectista asumiría la titularidad de su proyecto.

*1.2.1.3. El constructor o Contratista.*

Es el agente que asume, el compromiso de realizar las obras proyectadas. Cabe efectuar que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al Contratista general de la obra, sin perjuicio posible a los subContratistas.

*1.2.1.4. El Director de Obra.*

Es el agente, que forma parte de la dirección ejecutiva, dirige el desarrollo de la obra, conforme con lo que estipula el proyecto. Podrá dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

*1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.*

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la calidad de lo edificado. Para ello antes de realizar el proyecto debe aclararle el ingeniero agrícola cualquier duda para poder dirigir de manera solvente la ejecución de la obra.

*1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.*

Son entidades de control de calidad de la edificación. Son laboratorios de ensayo para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas para verificar la calidad de los materiales empleados.

#### *1.2.1.7. Los suministradores de productos.*

Se consideran suministradores, a toda aquella persona física o empresa la cual suministra a la edificación productos de construcción.

Se entiende como producto de construcción aquel que se utiliza en la construcción de la obra y que sirve como parte de las mismas como para realizar el proceso constructivo.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.).**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97.**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. La Dirección Facultativa.**

Según la L.O.E., la dirección facultativa, está compuesta por la dirección de obra y la dirección de ejecución de la obra. A la dirección facultativa se integrará el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra. Representa los intereses del promotor, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico.

#### **1.2.5. Visitas facultativas.**

Son las realizadas a la obra por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. El número de visitas dependerá de los cometidos de cada agente, variando depende de la exigencia presencial requerible a cada fase de la obra.

#### **1.2.6. Obligaciones de los agentes intervinientes.**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación, están contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### *1.2.6.1. El promotor.*

Disponer sobre el solar una titularidad que le permita construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la capacitación profesional necesaria para realizar debidamente el proyecto a ejecutar.

Gestionar y hacerse cargo de las licencias y autorizaciones pertinentes para realizar el proyecto según estipula la legislación vigente.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones establecidas, asumiendo su responsabilidad civil, tanto por actos propios como de otros agentes.

La suscripción obligatoria de un seguro, que cubra daños materiales.

El promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su plan de seguridad.

Efectuar el aviso previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Una copia deberá exponerse en la obra de forma visible.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez acabadas estas, haciendo constar la aceptación de las obras. Entregar el denominado libro del edificio, el cual contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

#### *1.2.6.2. El proyectista.*

Redactar el proyecto por encargo del promotor, siguiendo la normativa urbanística y técnica en vigor, de tal forma que pueda ser interpretada y ejecutada sin problemas.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para realizar los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del ingeniero agrícola y, por tanto, de su exclusiva responsabilidad.

Elaborar proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación, excepto declinación del ingeniero agrícola y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de propiedad intelectual.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto en la documentación escrita como en los cálculos, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### *1.2.6.3. El constructor o Contratista.*

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para poder cumplir los plazos, de acuerdo con el plan de obra, efectuándose las instalaciones provisionales y los medios auxiliares necesarios.

Comunicar a la autoridad laboral la apertura del centro de trabajo, en la que se incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 de RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente plan de seguridad y salud.

Supervisar de manera continua el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y relevando de su puesto a los que no superasen las condiciones básicas de seguridad personales o generales.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores, verificando que es suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, ejecutando las obras con sujeción al proyecto de ejecución que deberá haber examinado previamente a la legislación aplicable, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo criterios de uso correctos.

Disponer de los medios materiales y humanos oportunos en cada momento, para permitir una seguridad en la obra en todo momento.

Ordenar y disponer en todo momento a personal suficiente a cargo para evitar posibles problemas.

Supervisar continuamente la marcha de la obra, ordenando la modificación de cualquier tarea mal efectuada.

Asegurar la calidad de cada uno de los materiales utilizados en la obra y rechazando aquellos que no cumplen con las expectativas marcadas en el proyecto. Los materiales que no cumplan con los requisitos mínimos exigibles o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillaje a los operarios que intervengan en la obra.

Poner a disposición del ingeniero técnico los medios auxiliares y el personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el control de calidad.

Cuidar de que el personal guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Facilitar a los ingenieros directores de obra, los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de la obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el artículo 19 de la ley de ordenación de la edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### *1.2.6.4. El Director de Obra.*

Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que deberá constar en el libro de órdenes y asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudiesen surgir.

Asistir a la obra para resolver contingencias que pudiesen surgir en la interpretación y ejecución del proyecto.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de la obra, así como certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra ejecutadas, todo ello con visados que en su caso fuesen preceptivos.

Informar al promotor de posibles modificaciones, por razones técnicas o normativas.

Redactar la documentación final de obra, incorporando las modificaciones efectuadas.

Al proyecto final de obra se anexará el acta de recepción final: la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso constructivo, así como todos los subContratistas, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del libro del edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales.

Además de todas las facultades que correspondan al ingeniero agrícola director de la obra, expresado en los artículos precedentes, es misión específica, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

La resistencia al cumplimiento de las ordenes de los ingenieros agrícolas en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en riesgo la obra o personas que trabajen en ella, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

*1.2.6.5. El director de la ejecución de la obra.*

Corresponde a ingeniero agrícola, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La dirección inmediata de la obra.

Verificar la recepción a pie de obra, comprobando que los materiales se ajustan a los determinados en el proyecto y a las normas vigentes.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del proyecto, así como en su caso, con las instrucciones complementarias del Director de Obra.

Anticiparse a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al ingeniero agrícola que fueran necesarias y planificándolas de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas.

Comprobar los replanteos, materiales, hormigones y demás productos suministrados exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad.

Verificar una correcta ejecución y disposición de los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, comprobando sus especificaciones.

Observar los distintos tiempos de encofrar, desencofrar, señalados por la instrucción del hormigón vigente y de aplicación.

Asistir a la obra con frecuencia para supervisar debidamente la ejecución de la obra, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista o subcontratistas.

Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones que son necesarias reseñar para que se ejecute bien los materiales de la obra.

Supervisar el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas.

Detener la obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se debe hacer constar en el libro de órdenes y asistencias, dando cuenta al ingeniero técnico que deberá corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas para el control de calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente.

Informar de los resultados de los ensayos al ingeniero agrícola conforme se valla teniendo conocimiento, poniéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activamente y positivamente con el Contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del control de calidad.

Suscribir conjuntamente el certificado final de obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el ingeniero agrícola, director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o a las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

*1.2.6.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.*

Prestar asistencia técnica y entregar resultados de su actividad al agente autor del encargo.

Justificar la capacidad suficiente de los medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente la obra.

*1.2.6.7. Los suministradores de productos.*

Realizar las entregas de los productos según el pedido de estos, respondiendo al origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias, establecidas en la norma técnica aplicable.

Facilitar las instrucciones de uso y mantenimiento cuando proceda de los productos suministrados, así como su garantía de calidad correspondiente.

*1.2.6.8. Los propietarios y los usuarios.*

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que esta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la adecuada utilización de los edificios siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7. Documentación final de obra: Libro del Edificio.**

De acuerdo al artículo 7 de la ley de ordenación de la edificación, una vez finalizada la obra, en proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación, se añadirá, el acta de recepción, la relación de los agentes que han intervenido en su construcción y las instrucciones de uso y mantenimiento.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el libro del edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

##### *1.2.7.1. Los propietarios y los usuarios.*

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra y los seguros y garantías con que esta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios.

### **1.3. Disposiciones económicas.**

#### **1.3.1. Definición.**

Las disposiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen carácter subsidiario al contrato de obra entre el promotor y el Contratista.

#### **1.3.2. Contrato de obra.**

Es aconsejable firmar el contrato de obra, entre el promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras. A la dirección facultativa se le facilitara una copia del contrato de obra, para poder certificar los términos del contrato.

Solo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación.

El contrato deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, aparte de coordinar, dirigir y controlar la obra. Por estos motivos, deben ser concisos los siguientes puntos.

Documentos a aportar por el Contratista.

Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.

Determinación de los gastos de enganches y consumos.

Responsabilidades y obligaciones del Contratista: legislación laboral.

Responsabilidades y obligaciones del promotor.

Presupuesto del Contratista.

Revisión de precios (si fuera necesario).

Forma de pago: certificaciones.

Retenciones en concepto de garantía (nunca inferior a un 5%).

Plazos de ejecución: planning.

Retraso de la obra: penalizaciones.

Recepción de la obra: provisional y definitiva.

Litigio entre las partes.

Dado que este pliego de condiciones es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra, se le pondría a disposición a la dirección facultativa para poderlo usarlo como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio general.**

Todos los agentes que intervengan en el proceso constructivo, definido en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir las cantidades devengadas por su actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

### **1.3.4. Fianzas.**

El Contratista presentará una fianza con arreglo a lo que estipule en el contrato de obra.

#### *1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.*

Si el Contratista se negase a hacer los trabajos para ultimar la obra, el Director de Obra, en representación al promotor, los podría ordenar a un tercero abonando su importe con la fianza depositada.

#### *1.3.4.2. Devolución de las fianzas.*

La fianza será devuelta al Contratista en el plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite los pagos de deudas causadas como son salarios, suministros o subcontratos.

*1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.*

Si el promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

**1.3.5. De los precios.**

El objetivo de la elaboración del presupuesto, es anticipar el coste del proceso de construir la obra.

*1.3.5.1. Precio básico.*

Es el precio por unidad de un material dispuesto a pie de obra o el precio por hora de la maquinaria y mano de obra.

*1.3.5.2. Precio unitario.*

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos; calculados como suma de los productos “precio básico x cantidad” de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la obra.

Medios auxiliares: costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de costes directos y medios auxiliares.

En relación a la composición de los precios, el vigente reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución sin incorporar el importe del impuesto sobre el valor añadido.

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra que sean necesarios en una unidad de obra.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de máquinas utilizadas en una unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria o instalaciones utilizadas.

Deben incluirse como costes indirectos: los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, pabellones temporales para obreros, etc.. Todos estos gastos, excepto aquellos que

se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas de alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución de, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra y no supondrá un cargo adicional.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

Montaje, comprobación y puesta a punto.

Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especificaran en cada una de las unidades de obra.

#### *1.3.5.3. Presupuesto de ejecución material (PEM).*

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra.

Se denomina presupuesto de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### *1.3.5.4. Precios contradictorios.*

Solo se producirán precios contradictorios, cuando el promotor, por medio del Director de Obra, modifique alguna unidad de obra.

El Contratista estará obligado a realizar dichos cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra, en su defecto, antes de quince días hábiles.

#### *1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios.*

Si el Contratista, antes de firmar el contrato de obra, no hubiese hecho reclamación u observación oportuna, no podrá reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto.

*1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o aplicar los precios.*

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de precios o de la forma de medir las unidades de obra. Se seguirá lo estipulado en el presupuesto.

*1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.*

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Solo se procederá a efectuar revisión de precios cuando este estipulado en el contrato de obra entre el promotor y el Contratista.

*1.3.5.8. Acopio de materiales.*

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos, que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

**1.3.6. Obras por administración.**

Se denominan “obras por administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.

Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

Su liquidación.

El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.

Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

**1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.**

*1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.*

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos establecidos y su importe corresponderá al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra.

El director de ejecución de la obra realizará la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Las obras que queden ocultas, el Contratista debe avisar con cierto tiempo de antelación al director de ejecución de la obra para que realice las diferentes mediciones.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### *1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.*

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el Contratista, este último formulara una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra, será el resultado de aplicar a la cantidad de obra ejecutada, el precio de la unidad de obra, salvo excesos de unidades que sean imputables al Contratista.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra.

#### *1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas.*

Si el Contratista decide usar materiales más caros o que ejecutase mayores dimensiones en alguna parte de la obra que las estrictamente proyectadas, no tendrá derecho a cobrar más de lo estrictamente proyectado y contratado.

#### *1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.*

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista el procedimiento que deberá seguir.

#### *1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.*

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, al no estar contratado, no sea cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos, los cuales serán abonados por la propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

*1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.*

Efectuada la recepción provisional, si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procedería así:

Si los trabajos están especificados en el proyecto, y por algún motivo no se han podido efectuar antes, tendrán los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente pliego de condiciones.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por el promotor, se valorarán y abonarán con precios de ese día previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por la deficiencia de la construcción o de su calidad, no se abonará ningún pago al Contratista.

**1.3.8. Indemnizaciones mutuas.**

*1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.*

Si, por causas imputables al Contratista, la finalización de la edificación se realizada más tarde de los plazos acordados en el contrato de obra, el promotor puede imponer al Contratista, las penalizaciones establecidas en el contrato, siendo estas nunca inferiores al perjuicio ocasionado por el retraso de la obra.

*1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor.*

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir ambas partes.

**1.3.9. Varios.**

*1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.*

Si, por causas imputables al Contratista, la finalización de la edificación se realizada más tarde de los plazos acordados en el contrato de obra, el promotor puede imponer al Contratista, las penalizaciones establecidas en el contrato, siendo estas nunca inferiores al perjuicio ocasionado por el retraso de la obra.

*1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.*

Las obras defectuosas no se valorarán.

*1.3.9.3. Seguro de las obras.*

El Contratista debe asegurar la obra durante todo el tiempo la cual esta se lleve a cabo.

*1.3.9.4. Conservación de la obra.*

El Contratista está obligado a conservar la obra durante su ejecución hasta la recepción definitiva.

*1.3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del promotor.*

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, deberá dejar este limpio y desocupado en el plazo estipulado en el contrato.

*1.3.9.6. Pago de arbitrios.*

El pago de los impuestos y arbitrios generales que surgieran durante la ejecución de la obra correrán a cargo del Contratista siempre que en el contrato no se estipule lo contrario.

**1.3.10. Retenciones en concepto de garantía.**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no puede ser inferior al cinco por cien y responderá de los trabajos mal efectuados y perjuicios que se le hayan podido ocasionar al promotor.

Esta retención quedara en poder del promotor durante el periodo de garantía, pudiendo ser una garantía metálica o un aval bancario.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo que estipule en el contrato, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

**1.3.11. Plazos de ejecución: planning de obra.**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas indicados en meses, tanto totales como parciales. Será conveniente añadir un croquis donde figuren las distintas partidas y su duración.

**1.3.12. Liquidación económica de las obras.**

Cuando se concluya la última certificación, se deberá otorgar el acta de liquidación económica de las obras, que será firmada por el promotor y Contratista.

En ese acto se dará por terminada la obra, y se entregaran las llaves, los boletines de la normativa vigente aplicable en el edificio así como los proyectos técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

El acta de liquidación económica servirá de acta de recepción provisional de las obras, será conformada por el promotor, Contratista, directo de obra y el director de ejecución de la obra, quedando en ese momento en custodia del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las disposiciones generales del presente pliego.

**1.3.13. Liquidación final de la obra.**

Entre el promotor y el Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la dirección de obra. Si la liquidación se

realizara sin el visto bueno de la dirección de obra, esta mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso de los tribunales.

## **2. Pliego de condiciones técnicas particulares de la nave agrícola.**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales.**

Para facilitar la labor al director de la ejecución de la obra, en el presente proyecto se especificarán las características técnicas necesarias que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados para la realización de la nave.

Los productos, equipos y sistemas suministrados, deberán cumplir las condiciones exigidas en el proyecto, así como en las distintas normas vigentes que actúen sobre ellos. Tendrán preferencia aquellos materiales que cuenten con una certificación técnica, emitida por los órganos competentes. Este control de recepción de materiales comprenderá según el artículo 7.2. del CTE: El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2. El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Contratista debe existir obligación de notificar a los suministradores, las calidades necesarias en los materiales que necesita para la realización de la obra.

El Contratista será responsable de los materiales empleados cumplan con las condiciones legales exigidas.

El Contratista notificará con cierto adelanto al director de ejecución de obra, la procedencia de los materiales, aportando los datos exigidos por este.

Los materiales que el Contratista obtenga, tendrán que ser aceptados por el director de ejecución de obra, pudiendo ser retirados siempre que no se le haya avisado y estos no cumplan las características exigidas.

El hecho de que el Contratista subcontrate alguna partida, no le exime de la responsabilidad pertinente.

Siempre habrá que realizar ensayos para certificar que dicho material cumple con las características exigidas.

### **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.**

#### **2.2.1. Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.**

Se especificarán en este apartado, ya sean compatibilidades así como incompatibilidades.

### **2.2.2. Características técnicas.**

Se describe la unidad de obra, detallando los elementos que la componen, con la nomenclatura de acuerdo con la normativa.

### **2.2.3. Normas de aplicación.**

Se especificarán en la unidad de obra que afecten.

### **2.2.4. Criterio de medición en proyecto.**

Indica como se ha medido la unidad de obra, en la obra se realizará una comprobación para ver que es la misma o muy parecida.

### **2.2.5. Proceso de ejecución.**

Antes de empezar la obra, el director de ejecución de obra, dará el visto bueno a los materiales que van a ser utilizando.

En este apartado se asegura que todo cumpla la normativa vigente y calidad exigida.

### **2.2.6. Condiciones previas.**

Antes de iniciarse los trabajos, se debe comprobar las unidades de obra. El Contratista en muchos casos debe presentar al director de ejecución una serie de documentos para iniciar las obras.

### **2.2.7. Ensayos y pruebas de servicios.**

Se realizan los ensayos oportunos para aceptar la unidad de obra. Si los resultados de los ensayos demuestran que las unidades de obra no cumplen la normativa, se modificarán hasta que cumplan dicha normativa.

### **2.2.8. Condiciones de terminación.**

Indica cómo se debe acabar cada unidad de obra, para evitar que puedan interferir en el proceso de ejecución.

Una vez terminados los trabajos, el Contratista deberá limpiar las zonas de trabajo, reciclando los materiales para una mejor conservación del planeta.

### **2.2.9. Garantías de calidad.**

En ciertas unidades de obra, se deberá entregar al director de ejecución de la obra los controles de calidad oportunos para verificar la calidad de dicho material.

### **2.2.10. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en el proyecto y abono de las mismas.**

Indica cómo se comprobarán las mediciones en la obra.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el presupuesto.

Dichos precios se abonarán por unidad de obra completada.

Estas unidades incluyen todo tipo de condiciones, sin poderse modificar su precio al alza.

No será de abono al Contratista un mayor volumen del especificado en la unidad de obra, tampoco será de abono una modificación de estas por una mala calidad de los materiales sustituidos.

A continuación se detallan algunos términos utilizados en los siguientes capítulos.

#### **2.2.11. Acondicionamiento del terreno.**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez finalizada la compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos, independientemente de lo ocurrido en la obra.

#### **2.2.12. Cimentaciones.**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie a considerar según los planos del proyecto.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen a considerar las dimensiones utilizadas en el proyecto.

#### **2.2.13. Estructuras.**

Volumen teórico ejecutado. Será el peso que resulte de considerar las dimensiones de los planos del proyecto.

#### **2.2.14. Estructuras metálicas.**

Peso nominal medio. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que figuren en la tabla, según las dimensiones y el tipo de acero.

#### **2.2.15. Estructuras (muros).**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de 6.00 m<sup>2</sup>. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

#### **2.2.16. Fachada y particiones.**

Deduciendo los huecos superiores a 6.00 m<sup>2</sup>. Se medirán parámetros verticales con superficie mayor a 6.00 m<sup>2</sup>. Cuando los huecos sean menores de 6.00 m<sup>2</sup>, se realizarán a cinta corrida. Cuando los huecos sean mayores de 6.00 m<sup>2</sup>, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará la superficie al desarrollo de las mochetas del interior del hueco.

Se entenderá hueco como abertura que tenga mochetas y dintel.

### **2.2.17. Instalaciones.**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **2.2.18. Acondicionamiento del terreno.**

#### *2.2.18.1. Desbroce y limpieza del terreno.*

##### 2.2.18.1.1. Características técnicas.

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende limpiar las zonas previstas para la edificación: maleza, árboles, escombros o cualquier otro material existente hasta una profundidad media de 25 cm. Incluso el transporte de los residuos generados a vertedero.

##### 2.2.18.1.2. Normativa de aplicación.

Ejecución: CTE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

##### 2.2.18.1.3. Criterio de medición en proyecto.

Superficie en proyección horizontal según el proyecto.

##### 2.2.18.1.4. Proceso de ejecución.

###### 2.2.18.1.4.1. Condiciones previas.

Estudio de posibles alternativas al encontrar instalaciones que afecten a la obra.

###### 2.2.18.1.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo Previo.

Remoción de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.

Carga a camión.

###### 2.2.18.1.4.3. Condiciones de terminación.

El terreno estará limpio y listo para el replanteo de la obra.

##### 2.2.18.1.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá, en proyección horizontal, sin incluir excesos por excavaciones no autorizadas.

2.2.18.2. *Excavación de zanjas.*

2.2.18.2.1. Características técnicas.

Excavación de tierras en cielo abierto para la creación de zanjas para la cimentación con una profundidad máxima de 2m, en suelos de diferentes características, con medios mecánicos, hasta alcanzar la profundidad deseada. Si fuera necesario se apuntalarían para la seguridad de los trabajos a realizar.

2.2.18.2.2. Normativa de aplicación.

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

2.2.18.2.3. Criterios de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según los datos del proyecto.

2.2.18.2.4. Proceso de ejecución.

2.2.18.2.4.1. Condiciones previas.

Se comprobará que el terreno es el mismo que indica el proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

Un plano donde se indiquen las posibles instalaciones u otros problemas que afecten a la excavación.

El Contratista avisará con antelación al director de ejecución de la obra, el comienzo de las excavaciones.

2.2.18.2.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas.

Excavación en sucesivas franjas.

Refinado de fondos y laterales.

Colocación de madera aserrada para la formación de la entibación.

Colocación de codales.

Clavado de los elementos.

Carga a camión.

Protección de la excavación de posibles filtraciones o erosión.

2.2.18.2.4.3. Condiciones de terminación.

La excavación tendrá cortes de tierra estables, libre de rocas, o materiales inestables.

Se garantiza la estabilidad de las construcciones que pudieran verse afectadas.

2.2.18.2.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen teórico ejecutada y se medirá la excavación antes de realizarse cualquier relleno.

2.2.18.3. *Excavación en pozos.*

2.2.18.3.1. Características técnicas.

Excavación de tierras a cielo abierto para la formación de pozos para cimentaciones con una profundidad de 2m, con medios mecánicos hasta alcanzar la profundidad indicada en el proyecto. Se incluye el apuntalamiento para asegurar la obra.

2.2.18.3.2. Normativa de aplicación.

Ejecución: CET. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

2.2.18.3.3. Criterios de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según el proyecto.

2.2.18.3.4. Proceso de ejecución.

2.2.18.3.4.1. Condiciones previas.

Se comprobará que el terreno coincide con el expuesto en el proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica necesaria.

Plano con posibles obstáculos.

El Contratista avisará con cierto tiempo al director de ejecución de la obra, el comienzo de las excavaciones.

2.2.18.3.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo general, fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de camillas.

Excavaciones de las franjas horizontales y la extracción de tierras.

Refinado de los pozos.

Colocación de la madera aserrada.

Colocación de codales.

Clavado de elementos.

Carga a camión.

Protección de la excavación ante posibles derrumbes.

2.2.18.3.4.3. Condiciones de terminación.

La excavación se terminará con cortes de tierra estables y sin superficies inestables.

Se garantiza la seguridad de construcciones o instalaciones cercanas.

2.2.18.3.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según lo especificado en el proyecto. Se medirá la excavación antes de efectuar ningún relleno.

Si el Contratista cierra antes la zanja, se supone que aviene lo que determine el director de ejecución de la obra.

2.2.18.4. *Relleno principal de zanjas.*

2.2.18.4.1. Características técnicas.

Formación de relleno con la tierra procedente de la excavación. El grado de compactación no debe ser inferior al 95%, de la obtenida en el ensayo, según NLT-107.

2.2.18.4.2. Normativa de aplicación.

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

2.2.18.4.3. Criterios de medición en proyecto.

Volumen medido en las secciones teóricas de la excavación.

2.2.18.4.4. Proceso de ejecución.

2.2.18.4.4.1. Condiciones previas.

Finalización de los trabajos de relleno envolvente de las instalaciones alojadas previamente en las zanjas.

2.2.18.4.4.2. Fases de ejecución.

Acopio de materiales.

Transporte y descarga de materiales a pie de tajo.

Colocación de cinta o marcador en el fondo de la zanja.

Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme.

Riego de la capa. Compactación y nivelación.

Protección contra contaminaciones y paso de vehículos.

2.2.18.4.4.3. Condiciones de terminación.

Es necesario para concluir dicha labor, la compactación adecuada.

2.2.18.4.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el perfil compactado, el volumen realmente ejecutado, sin incluir los incrementos por excavaciones no autorizadas.

**2.2.19. Cimentaciones.**

2.2.19.1. Capa de hormigón de limpieza.

2.2.19.1.1. Características técnicas.

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos, de 10 cm de espesor, mediante hormigón en masa HM-10/B/20/I.

2.2.19.1.2. Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: cimientos.

CTE. DB HS Salubridad

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2.2.19.1.3. Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según el proyecto.

2.2.19.1.4. Proceso de ejecución.

2.2.19.1.4.1. Condiciones previas.

Antes de comenzar la cimentación, hay que realizar la comprobación del estudio geotécnico. Se comprobará mediante las pruebas que vea necesario el Director de Obra.

2.2.19.1.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo.

Colocación de toques y/o formación de maestras.

Puesta en obra del hormigón.

Curado del hormigón.

2.2.19.1.4.3. Condiciones de terminación.

Superficie horizontal y plana.

2.2.19.1.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especifica el proyecto, sin incluir incrementos por excavaciones no proyectada.

2.2.19.2. Zapata de cimentación de hormigón armado.

2.2.19.2.1. Características técnicas.

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido en cubilote, se añadirá acero B 500 S UNE 36068 de 57,853 kg/m<sup>3</sup>.

2.2.19.2.2. Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón estructural EHE-08.

Ejecución.

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

2.2.19.2.3. Criterio de medición en proyecto.

Volumen proyectado según las secciones teóricas de excavación.

2.2.19.2.4. Proceso de ejecución.

2.2.19.2.4.1. Condiciones previas.

Se comprobará que existe la capa de hormigón de limpieza, que será para un apoyo horizontal y una superficie limpia.

2.2.19.2.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Colocación de separadores y fijación de las armaduras.

Puesta en obra del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos.

Curado del hormigón.

2.2.19.2.4.3. Condiciones de terminación.

Monolitismo y correcta transmisión de las cargas al terreno.

2.2.19.2.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según el proyecto, sin incluir los incrementos producidos por excavaciones no autorizadas.

2.2.19.3. *Encofrado recuperable de madera en zapata de cimentación.*

2.2.19.3.1. Características técnicas.

Montaje del encofrado de madera en zapata y desencofrado posterior. Incluye elementos necesarios para la sustentación.

2.2.19.3.2. Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida según el proyecto.

2.2.19.3.3. Proceso de ejecución.

2.2.19.3.3.1. Condiciones previas.

Antes de realizar en encofrado, hay que asegurarse que las excavaciones cumplen con lo establecido en el proyecto.

2.2.19.3.3.2. Fases de ejecución.

Replanteo.

Encofrado lateral de madera.

Desencofrado.

Eliminación de restos y retirada a vertedero.

2.2.19.3.3.3. Condiciones de terminación.

Exactitud de replanteo y monolitismo del conjunto.

2.2.19.3.4. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según estipula el proyecto.

**2.2.20. Estructuras.**

2.2.20.1. *Estructura.*

2.2.20.1.1. Características técnicas.

Formación de la estructura metálica compuesta por pilares metálicos y pórticos metálicos en acero laminado, incluyendo las correas, trabajando y montado en taller. Con una imprimación de pintura de minio electrolítico. Incluso conexiones, soldaduras, cortes, así como cualquier retoque producidos por desperfectos que se originen en transporte, manipulación o montaje.

2.2.20.1.2. Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

Ejecución:

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.

NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

2.2.20.1.3. Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores, deduciendo huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

2.2.20.1.4. Proceso de ejecución.

2.2.20.1.4.1. Condiciones previas.

Aprobación por parte del director de ejecución de la obra, el programa de montaje basado en lo indicado en el proyecto.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1.

2.2.20.1.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo y marcado de ejes sobre placas de anclaje.

Limpieza y preparación de las mismas.

Colocación y fijación provisional del soporte.

Nivelación y aplomado.

Ejecución de las uniones.

Comprobación final del aplomado.

Replanteo de la viga en sus apoyos.

Limpieza y preparación del plano de apoyo del sistema.

Presentación de las viguetas o correas.

Limpieza, colocación y fijación provisional de las vigas y viguetas.

Nivelación y aplomado.

Ejecución de las uniones.

Montaje de encofrados.

Replanteo y acabado de voladizo, goterones, huecos para paso de instalaciones, etc.

Limpieza de ácidos, pintaras grasas, etc., presentes en la superficie de acero.

Ejecución de las uniones.

Reparación de defectos superficiales.

Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

2.2.20.1.4.3. Condiciones de terminación.

Acabado superficial para el posterior tratamiento de protección.

Estabilidad estructural y correcta transmisión de cargas.

2.2.20.1.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada en el proyecto, deduciendo huecos de superficie mayores de 6 m<sup>2</sup>.

### **2.2.21. Fachadas.**

#### *2.2.21.1. Puerta para garaje, apertura manual.*

##### 2.2.21.1.1. Características técnicas.

Suministro y colocación de puerta, panel ciego. Apertura manual. Incluso poleas, guías y accesorios, cerradura central. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente instalada.

##### 2.2.21.1.2. Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, según documentación del proyecto.

##### 2.2.21.1.3. Proceso de ejecución.

###### 2.2.21.1.3.1. Condiciones previas.

La altura del hueco será suficiente para permitir su cierre, debiendo disponer de la altura exigida por el fabricante.

Los revestimientos de los parámetros contiguos al hueco no sobresaldrán de la hoja de cierre para evitar rozamientos.

###### 2.2.21.1.3.2. Fases de ejecución.

Colocación y fijación de los perfiles guía.

Introducción del cierre de lamas en las guías.

Colocación y fijación del eje a los soportes.

Fijación del cierre de lamas al tambor.

Montaje del sistema de apertura.

Montaje del sistema de accionamiento.

Repaso y engrase de mecanismos y guías.

###### 2.2.21.1.3.3. Condiciones de terminación.

Solidez del conjunto y ajuste de los mecanismos.

##### 2.2.21.1.4. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirán el número de unidades realmente ejecutadas según lo proyectado.

### **2.2.22. Instalaciones.**

#### *2.2.22.1. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio.*

##### 2.2.22.1.1. Características técnicas.

Suministro e instalación de una toma de tierra para la estructura metálica del edificio compuesta por 120m de cable conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, enterrada a una profundidad de 80 cm, 8 m de cable conductor de 35 mm<sup>2</sup> enlazado con los pilares.

2.2.22.1.2. Normativa de aplicación.

Instalaciones.

REBT-2002. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

2.2.22.1.3. Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, según el proyecto.

2.2.22.1.4. Proceso de ejecución.

2.2.22.1.4.1. Condiciones previas.

Se comprobará la situación y recorrido que se especifica en el proyecto.

2.2.22.1.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo.

Conexionado del electrodo y la línea de enlace.

Montaje del punto de puesta a tierra.

Trazado de la línea principal de tierra.

Sujeción.

Trazado de derivaciones de tierra.

Conexionado de las derivaciones.

Conexionado a masa de la red.

Pruebas de servicio.

2.2.22.1.4.3. Condiciones de terminación.

Los contactos estarán debidamente protegidos.

2.2.22.1.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas, indicadas en el proyecto.

2.2.22.2. *Extintor portátil de polvo químico ABC.*

2.2.22.2.1. Características técnicas.

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A/183B, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluye soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

2.2.22.2.2. Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, según el proyecto.

2.2.22.2.3. Proceso de ejecución.

2.2.22.2.3.1. Condiciones previas.

Su situación se corresponde con la del proyecto.

2.2.22.2.3.2. Fases de ejecución.

Replanteo de la situación del extintor.

Colocación y fijación del soporte.

Colocación del extintor.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

2.2.22.2.3.3. Condiciones de terminación.

Visibilidad total.

Incorporará una placa distintiva.

2.2.22.2.4. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas.

2.2.22.3. *Bajante de PVC liso.*

2.2.22.3.1. Características técnicas.

Suministro y montaje de la bajante de PVC liso, serie B (UNE-EN 1453) de 110 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, con sistema de unión por enchufe encolado, fijada a los muros mediante abrazaderas metálicas, con sus correspondientes piezas especiales de empalme y derivación, para evacuar las aguas residuales y pluviales fuera del edificio. Totalmente montada, conexionada y probada.

2.2.22.3.2. Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

2.2.22.3.3. Criterio de medición en proyecto.

Longitud medida según documentación gráfica del proyecto.

2.2.22.3.4. Proceso de ejecución.

2.2.22.3.4.1. Condiciones previas.

Se comprobará que su situación y su recorrido coinciden con el proyecto.

Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

2.2.22.3.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del conducto.

Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

Marcado de la situación de las abrazaderas.

Fijación de las abrazaderas.

Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.

Limpieza de la zona a encolar, encolado y conexión de las piezas.

Pruebas de servicio.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

2.2.22.3.4.3. Condiciones de terminación.

Estanqueidad.

Libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

2.2.22.3.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

2.2.22.4. *Canalón circular de chapa de acero galvanizado.*

2.2.22.4.1. Características técnicas.

Suministro y montaje de canalón circular de chapa de acero galvanizado, de desarrollo 333 mm, de 0.6 mm de espesor, color gris, para recoger las aguas de la cubierta. Totalmente equipado, incluso piezas especiales, remates finales y piezas de las bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

2.2.22.4.2. Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

2.2.22.4.3. Criterio de medición en proyecto.

Longitud medida según lo proyectado.

2.2.22.4.4. Proceso de ejecución.

2.2.22.4.4.1. Condiciones previas.

Se comprobará su situación, recorrido y si estos cumplen lo establecido en el proyecto.

2.2.22.4.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón.

Colocación y sujeción de abrazaderas.

Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.

Empalme de las piezas.

Pruebas de servicio.

Protección frente a golpes y mal uso.

2.2.22.4.4.3. Condiciones de terminación.

Estanqueidad.

Circulación de agua.

2.2.22.4.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según lo especificado en el proyecto.

**2.2.23. Cubiertas.**

2.2.23.1. *Cubierta inclinada; cobertura; chapa sándwich.*

2.2.23.1.1. Características técnicas.

Formación de una cubierta inclinada con una pendiente del 25%, compuesta de sándwich prefabricado de doble hoja de chapa con relleno interior de espuma estrusionada, anclado a las correas mediante tornillos autoroscantes.

2.2.23.1.2. Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-QTT. Cubiertas.

2.2.23.1.3. Criterio de medición en proyecto.

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación del proyecto, sin tener en cuenta solapes entre paneles. No se incluyen formación de

limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones, chimeneas o conductos de ventilación.

2.2.23.1.4. Proceso de ejecución.

2.2.23.1.4.1. Condiciones previas.

La base debe ser resistente, uniforme y plana, debe estar limpia y carecer de restos de la obra.

2.2.23.1.4.2. Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de limatesas, limahoyas, encuentros y juntas.

Colocación de los paneles.

Protección de las pendientes.

Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.

2.2.23.1.4.3. Condiciones de terminación.

Adecuada fijación y calidad en el tratamiento de las juntas.

Estanqueidad al agua e integridad de la protección frente a los agentes atmosféricos.

Resistencia y compatibilidad de deformaciones del conjunto constructivo.

2.2.23.1.5. Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la verdadera magnitud especificada en el proyecto, sin tener en cuenta los solapes correspondientes. Incluyendo cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen la formación de limahoyas, aleros decorativos, chimeneas o conductos de ventilación.

### **3. Pliego de condiciones técnicas particulares de la transformación a regadío.**

#### **3.1. Condiciones de los materiales.**

##### **3.1.1. Procedencia de los materiales.**

En los siguientes artículos en los que se indica la procedencia de los materiales, es a título de orientación para el Contratista, quien no está obligado a utilizarla.

La procedencia de los materiales no liberarán en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego,

condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Dirección no asume la responsabilidad que el Contratista encuentre en el lugar de las obras los materiales adecuados en cantidad suficiente para las mismas, en el momento de su ejecución.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y, que hayan sido previamente aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

### **3.1.2. Arenas para hormigón y asiento de tubería.**

Las arenas a utilizar deberán proceder de origen natural, las silíceas, de grano anguloso, no contendrán ni yeso ni magnesio y estarán perfectamente limpias de materia orgánica o tierra, no llevarán más que un décimo de su peso en humedad, ni formará ni tomará cuerpo al apretarla. Y deberán cumplir estrictamente las prescripciones de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón.

En todo caso, las arenas deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación de la Dirección de la Obra.

### **3.1.3. Áridos para hormigones.**

Se empleará una composición de áridos, tanto química como granulométrica, será tal, que los hormigones con ellos contruidos dosificados en la proporción que señala el proyecto, proporcionen las resistencias capaces de soportar en los distintos elementos de la obra, las cargas a que estarán sometidos.

Deberá asimismo cumplirse estrictamente lo preceptuado en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón.

### **3.1.4. Agua.**

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones y en general en todos los aglomerantes, deberán reunir las condiciones que prescribe la vigente Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón.

Las aguas selenitosas podrán emplearse previa autorización de la Dirección de Obra, únicamente en la confección de morteros de yeso.

### **3.1.5. Cementos.**

Cumplirá el Pliego de Condiciones Generales para la recepción de conglomerantes hidráulicos vigente.

En el momento de su empleo deberá cumplir además las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón EHE.

Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de humedad, tanto del suelo como de las paredes.

### 3.1.6. Hormigones.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la “Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Vigente”.

Siempre que en una misma obra se utilicen cemento de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliego de Condiciones vigentes sobre incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

La dosificación, resistencia y empleo de los diversos tipos de hormigón será la establecida en el cuadro adjunto.

| Tipo  | Dosificación de Cemento normal (P-350) | Resistencia características en (kg/cm <sup>2</sup> a 28 días) | Lugares empleo         |
|-------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| H-100 | 200                                    | 100                                                           | Anclajes y Rellenos    |
| H-125 | 250                                    | 125                                                           | Pequeñas cimentaciones |
| H-175 | 350                                    | 175                                                           | Estructuras            |

**Tabla 1. Tipo, dosificación, resistencia y lugares de empleo.**

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

### 3.1.7. Aceros para armar.

Se empleará exclusivamente el acero especial en barras corrugadas con resaltes superficiales, de acero laminado de dureza natural o endurecido por deformación en frío. Llevarán grabada marca de fábrica y poseerán aspecto definido por los que se reconozca su tipo.

Tendrán garantizadas por su fabricante las siguientes características, determinadas según las normas UNE 7010 y 7051.

a) Límite elástico aparente o convencional de deformación remanente 0,2 %, no inferior al establecido por el fabricante, que será no menor que 4.200 kg/cm<sup>2</sup> ni mayor que 5.000 kg/cm<sup>2</sup>.

b) Resistencia a tracción, alargamiento de rotura y doblado no inferiores a los especificados en la norma UNE 36.088.

### **Recepción de los aceros para armar.**

Los rollos, madejas o las armaduras elaboradas, se entregarán en obra con un documentos del suministrador, fábrica o almacenista que especifique el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo juzgue preciso se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio para determinar sus características.

Se exigirá: Marca, en la recepción de cada partida.

Tolerancia en peso: Conviene cortar muestras en diferentes lugares para comprobar que se cumple lo especificado en la norma UNE36.088.

La partida se rechazará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o por exceso.

Los ensayos de recepción, se realizarán con arreglo a lo prescrito en la norma UNE.36.088.

### **3.1.8. Tubos para impulsiones y redes de distribución.**

Para todo lo relacionado con los tubos para la red de distribución de agua se estará a lo que dispone el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del Ministerio de Obras Públicas (BOE de 2 y 3 de Octubre de 1.964). Las tuberías utilizadas para estos fines son de Polietileno.

#### **3.1.9. Tubería de polietileno.**

##### *3.1.9.1. Tubos de polietileno.*

#### **❖ Transporte y manipulación de los tubos.**

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal forma que no sufran golpes de importancia.

Una vez acoplados los tubos en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro.

La administración no pagará ningún tubo que se rechace por haberse deteriorado en el transporte, cualquiera que sea la causa.

### ❖ **Montaje de los tubos.**

Los tubos se bajarán al fondo de la zanja con precaución empleando los medios adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que el interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento, la tubería se colocará en sentido adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como su primera colocación.

Por encima de la generatriz superior de la tubería habrá siempre por lo menos un metro hasta la rasante del terreno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haber introducido algún cuerpo extraño de la misma.

La tubería y zanja, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlo en lo posible de golpes.

Antes de proceder a la colocación de los tubos, se echarán diez centímetros de espesor de arena en solera y después se colocarán los tubos con las precauciones indicadas, procediéndose al relleno con arena de toda la zanja hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior, retacándose ambos laterales de la conducción.

A continuación se efectuará el relleno de las zanjas por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 30 cms se hará manualmente evitando colocar piedra o gravas con diámetros superiores a los 20 cms.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas, o consolidar rellenos de forma que no produzcan movimientos en la tubería.

Donde los asientos tengan poca importancia a juicio del Director de Obra, el Contratista podrá rellenar (a partir de los 30 cms sobre la arista superior la tubería) sin precauciones especiales, pero recargando el terraplén sobre la zanja, lo suficiente para compensar los asientos que se produzcan.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco de 1,5 cm. Todas las piezas deberán quedar perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

❖ **Sujeción y apoyo contra la reacciones en codos, derivaciones y otras piezas.**

Una vez sentados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, etc.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón ó metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficientes y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos que comporten.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados en forma que las puntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas, deberán ser galvanizadas o tratadas de otro modo contra la oxidación incluso partidas adecuadamente o embebidas en hormigón.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera, que puedan desplazarse.

*3.1.9.2. Pruebas de la tubería instalada.*

Con carácter general se realizarán las pruebas con presión de los grupos de bombeo una vez completa la instalación.

En los casos en los que bien por montajes defectuosos, o por movimientos de la tubería en la zanja, la Dirección Facultativa estime que puedan existir riesgos de mal funcionamiento, y sin cargo para la propiedad, se realizarán las siguientes pruebas:

❖ **Pruebas de presión interior.**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a hacer pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de la Obra. Como norma se recomienda que estos trozos tengan la longitud aproximada de 500 m, pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no excederá del 10% de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos descubiertas las juntas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire por la conducción.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de toda la tubería a ensayar y estará provisto de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar desplazamiento de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará que las llaves intermedias en el tramo, caso de existir, se encuentran bien abiertas.

La presión interior de prueba en zanjas de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo en este tramo.

La presión durará treinta minutos (30) y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a  $p/5$  siendo (p) la presión de prueba en zanja, en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algunos tubos y piezas, de forma que el final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la fijada.

#### ❖ **Pruebas de estanqueidad.**

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para realizar esta prueba, así como el personal necesario. La Administración podrá suministrarse los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente o comprobar los aportados por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo de prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado, dentro de la tubería de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior a:

$$V = K.L.F.$$

Siendo:

V= pérdida total de la prueba de litro.

L = longitud del tramos de prueba en metro.

D= diámetro interior en metro.

K = coeficiente igual a 0,350.

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible.

### **3.1.10. Elementos singulares de la red de riego.**

#### *3.1.10.1. Definición.*

A los efectos de este Pliego, reciben la denominación de elementos singulares de la Red aquellos que figuran intercalados en la misma, aisladamente, aunque con posible repetición, instalados con fines específicos de maniobra, entrega de agua a fincas, protección de las redes, o bien piezas especiales para cambio de sección, derivación, etc.

Las piezas especiales referidas están construidas con chapa de palastro, con un espesor mínimo de 8-6 mm según especificaciones y convenientemente protegidas contra la oxidación, tanto interior como exteriormente, mediante pintura aplicada de acuerdo con el procedimiento descrito en el epígrafe acoplamiento normales de los tubos adyacentes.

Terminado el montaje de la tubería, las piezas especiales descritas se anclaran con hormigón en masa pero sin perder la flexibilidad que proporcionan las juntas elásticas que las unen a la tubería.

Las piezas que vayan unidas mediante pletinas a otros elementos singulares incorporarán juntas de material elastómero especial para tal fin con un espesor mínimo de ocho milímetros (8 mm).

#### *3.1.10.2. Piezas para cambio de sección.*

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades, con el fin de evitar fenómenos de cavitación y pérdidas de carga excesivas.

Por ello, la longitud del tronco de cono será igual a diez veces la diferencia de diámetros.

$$L = (D - d) \times 10$$

#### *3.1.10.3. Uniones en T.*

Se llama así a la derivación en ángulo recto, las cuales deben de presentar una superficie sin aristas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible.

Para ello se exige que en el plano de la sección por los ejes de la tubería, el radio de acuerdo sea la mitad (1/2) de radio de la tubería que se deriva, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

#### *3.1.10.4. Codos.*

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente los codos.

Los codos no tendrán, bajo ningún concepto, aristas, debiendo efectuarse el cambio de dirección del agua mediante una superficie curva cuya sección por el plano que contiene los ejes de los tubos adyacentes, deberá tener un radio interior no menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

#### *3.1.10.5. Acometidas a parcelas.*

La conexión a cada unidad hidráulica independiente, recibe el nombre de acometida o toma de parcela.

#### *3.1.10.6. Tratamiento anticorrosivo (pintura de elementos metálicos).*

Los elementos metálicos que se empleen en la obra habrán de ser tratados para evitar su corrosión de la siguiente forma:

- En primer lugar se someterán en toda su superficie a un chorreado de arena hasta alcanzar el SA-2 ½ según la norma SVENKS STANDARD SIS – 05.59.00.1967.
- Posteriormente, si la pieza va a estar en contacto con el agua o con la tierra, se aplicarán tres (3) capas de pintura Epoxi- Bituminosa (Alquitrán Epoxi), con un espesor mínimo por capa de treinta micras.

### **3.1.11. Sistemas de control.**

#### *3.1.11.1. Sistema de control proyectado.*

El programador como sus accesorios cumplirá con la normativa CE y estarán etiquetados conforme a la misma.

Los equipos para la automatización, así como sus características y recomendaciones generales de instalación serán descritos en el anejo a la memoria de automatización.

### **3.1.12. Equipos de filtrado.**

Serán de las características y medidas definidas en la memoria.

### **3.1.13. Pinturas.**

El Contratista, terminado el montaje y la puesta a punto de la instalación, pintará con una mano de pintura plástica, todos los elementos metálicos de la instalación, tales como grupos motor-bombas, válvulas, tuberías, herrajes, etc.

### **3.1.14. Materiales no incluidos en el presente pliego.**

Condiciones Generales:

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin que hayan especificado en este Pliego no podrán ser empleados sin haber sido reconocido por el Director de las obras, el cual podrá admitirlo o rechazarlo según reúnan o no las condiciones que , a su juicio , son exigibles sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

### **3.1.15. Ensayos y pruebas de los materiales.**

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director de las Obras, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por el Ingeniero Director de las Obras, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de la Construcción dependiente del Ministerio de Obras Públicas, siendo obligatorio , para ambas partes, la aceptación de los resultados que obtengan y de las conclusiones que formule.

## **3.2. Condiciones generales para la ejecución de las obras.**

### **3.2.1. Replanteo.**

a) Por la Dirección de la obra se efectuará el replanteo general de las obras o de la comprobación del mismo en su caso y los replanteos parciales de las distintas partes de las obras que sean necesarias durante el curso de ejecución, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y

referencias que se dejen en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firmarán la Dirección de las Obras y el Contratista.

b) La práctica del replanteo no supone autorización para que el Contratista construya fábricas cuyas paredes deban hallarse, según los planos u órdenes de la Dirección de la Obra en contacto con las de la excavación. Cuando el Contratista hubiese procedido a dicha construcción sin autorización, podrá la Dirección de Obra ordenarle la demolición de la obra sin que proceda abono alguno ni por la fábrica ni por la demolición de ella.

c) Todos los gastos que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo será de cuenta del Contratista, el cual tendrá asimismo la obligación de custodiar y reponer correctamente las estacas, marcas y señales que desaparezcan.

### **3.2.2. Maquinaria.**

El contratista someterá al Ingeniero Director una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por el Ingeniero Director, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento de plan de construcción.

### **3.2.3. Inspección y vigilancia de las obras.**

Las obras serán replanteadas, inspeccionadas y vigiladas, durante la ejecución, por el personal facultativo que designe.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Proyecto, así como a la legislación normativa que en cada caso se especifique.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se está a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción y a lo que disponga el Director Facultativo, encargado de la Obra.

### **3.2.4. Ejecución de las obras.**

#### *3.2.4.1. Excavaciones en zanjas para conducciones.*

Las zanjas tendrán el ancho en la base, profundidad y taludes que figuran en el proyecto o señale la Dirección de Obra.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente para que el tubo apoye en toda su longitud, completándose el rasanteo mediante una capa de arena de al menos diez (10) centímetros de espesor cuando se trate de tuberías de fibrocemento. La Dirección de

Obra indicará en cada caso, a la vista de la calidad del terreno, la profundidad hasta la cual hay que cavar.

Los alojamientos para los enchufes o uniones de los tubos, se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, y estas excavaciones posteriores tendrán estrictamente la longitud, profundidad y achura necesario para la realización adecuada del tipo particular de junta de que se trate.

Además de todas las prescripciones señaladas anteriormente se cumplirán las siguientes:

- a) Se planteará el ancho mínimo imprescindible para la ejecución de las zanjas.
- b) La Dirección de Obra determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas.
- c) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetro como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo sino dejarán paso para el tránsito general y para la entrada a las viviendas afectadas por las obras. Todos ellos se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- d) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.
- e) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos que sean necesarios a juicio de la Dirección de Obra.
- f) Durante el tiempo que permanezcan las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- g) No se levantarán las entibaciones y apeos establecidos sin que lo ordene la Dirección de la Obra.

#### 3.2.4.2. *Relleno y compactación de zanja.*

- a) No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias y lo autorice la Dirección de Obra.
- b) Para el relleno propiamente dicho se utilizará material de zahorra que cumplirá con lo especificado en el artículo 3.1. del Presente Pliego.
- c) Estos materiales, se depositarán en capas de quince centímetros de espesor, los cuales se apisonarán mediante pisones, de mano mecánicos, hasta que la tubería esté cubierta con un espesor de treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior, en esta

parte el apisonado se hará empezando por los laterales de las tuberías y continuando luego por encima de ellas.

El resto de relleno, será depositado y apisonado con los mismos materiales pudiendo utilizarse elementos de compactación más intensa.

La compactación deberá alcanzar al menos el noventa y cinco por ciento (95%) del Ensayo Proctor normal.

#### *3.2.4.3. Colocación de tubo de polietileno.*

#### **Transporte y manipulación de los tubos.**

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal forma que no sufran golpes de importancia. Una vez acoplados los tubos en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro.

La Administración no pagará ningún tubo que se rechace por haberse deteriorado en el transporte, cualquiera que sea la causa.

#### **Montaje de los tubos.**

Los tubos se bajarán al fondo de la zanja, con precaución empleando los medios adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que el interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento, a tubería se colocará en sentido adyacente. Si se precisase ajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Por encima de la generatriz superior de la tubería habrá siempre por lo menos un metro hasta la rasante del terreno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haber introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlo en lo posible de los golpes.

Antes de proceder a la colocación de los tubos, se echarán diez centímetros de espesor de arena en solera y después se colocarán los tubos con las precauciones indicadas procediéndose al relleno con arena de toda la zanja hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior, retacándose ambos laterales de la conducción.

A continuación se efectuará el relleno de las zanjas por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 30 cms se hará manualmente evitando colocar piedra o gravas con diámetro superiores a los 20 cms.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplanar zanjas, o consolidar rellenos de forma que no produzcan movimientos en la tubería.

Donde los asientos tengan poca importancia a juicio del Director de Obra, el Contratista podrá rellenar (a partir de los 30 cms, sobre la arista superior de la tubería) sin precauciones especiales, pero cargando el terraplén sobre la zanja, lo suficiente para compensar los asientos que se produzcan.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco de 1,5 cms. Todas las piezas deberán quedar perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

#### **Sujeción y apoyo contra las reacciones en codos, derivaciones y otras piezas.**

Una vez sentados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, etc.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre los terrenos de resistencia suficientes y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos que comporten.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados en forma que las puntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas, deberán ser galvanizadas o tratadas de otro modo contra la oxidación incluso pintadas o embebidas en hormigón.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera, que puedan desplazarse.

#### **Lavado de tubería.**

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento eficaz de depuración bacteriológica. A estos efectos la red tendrá las

llaves y desagües necesarios no solo para su explotación sino para facilitar estas operaciones.

#### 3.2.4.4. *Pruebas de la tubería instalada.*

##### **Prueba de presión interior.**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a hacer pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de la Obra. Como norma se recomienda que estos trozos tengan longitud aproximada de 500 mm pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no excederá de 10% del a presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización, la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos descubiertas las juntas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire por la conducción.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de toda la tubería a ensayar y estará provisto de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar desplazamiento de las mimas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontable para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo, caso de existir, se encuentran bien abiertas.

La presión interior de prueba en zanjas de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo en ese tramo.

La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere una atmósfera por minuto.

La presión durará treinta minutos (30) y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a p/5 siendo la presión de prueba en zanja, en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algunos tubos y piezas, de forma que el final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la fijada.

### **Prueba de estanqueidad.**

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para realizar esta prueba, así como el personal necesario. La Administración podrá suministrarse los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente o comprobar los aportados por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo de prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado, dentro de la tubería de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior a:

$$V = K.L.F.$$

Siendo:

V= pérdida total de la prueba de litro.

L = longitud del tramos de prueba en metro.

D= diámetro interior en metro

K = coeficiente igual a 0,350

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible.

### **3.2.5. Acceso a las obras.**

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc par acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar los acceso a los tajos o crear otros

nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de la obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de la Precauciones para la Seguridad Social.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

### **3.2.6. Armaduras.**

Se empleará el tipo de acero especificado de límite elástico 4.200 kg/cm<sup>2</sup>, evitándose el empleo de barras de acero de distinto tipo, por el peligro de confusión que existe.

Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada preferentemente por medios mecánicos. El doblado se ejecutará sobre mandril cuyo diámetro “d” no será inferior a 14 mm Ø.

Cada una de las barras de las armaduras tendrá su anclaje o prolongación, con sus dimensiones definidas en los planos de obras, no pudiendo ser modificado por el Contratista sin autorización.

Los empalmes precisos en el caso de que las armaduras tengan mayor longitud de suministro de las barras, serán por solape, siendo la longitud mínima de solape 30 Ø. Las armaduras se atarán con alambre a intervalos en el empalme.

Las barras que constituyan uno o varios tramos sucesivos de un elemento lineal: viga, pilar, etc, se montarán uniéndolas con los estribos mediante ligaduras de alambre y quedarán rigidizadas por la barra doblada, si existen, o por unas que se coloquen para este efecto.

Las distancias entre barras cumplirán las especificaciones técnicas o, si nos la hubiera, lo siguiente:

Distancia horizontal libre mínima entre dos barras consecutivas. El mayor de los siguientes valores:

- El diámetro mayor de las barras.
- Un centímetro.

- 1,2 veces el tamaño del árido.

Pueden ponerse en contacto dos o tres barras de acero de alta adherencia en pilares, y otros elementos verticales.

Distancias vertical libre mínima entre dos barras consecutivas.

- 0,75 del diámetro mayor de las barras y 1 centímetro.

Dos barras de acero de alta adherencia en vigas o forjados pueden ponerse en contacto una sobre otra.

Colocación de las armaduras:

Las armaduras estarán limpietas, sin traza de pintura grasa u otra sustancia perjudicial. No es perjudicial el óxido firmemente adherido que no se desprende con cepillo de alambre.

Se colocarán las armaduras en los encofrados sobre calzos de mortero u otro material apropiado, para mantenerlas a las distancias debidas de los paramentos del encofrado, fijándolas a éstos de modo que no puedan moverse durante el vertido y compactado del hormigón.

Las distancias de las barras a los paramentos cumplirán las especificaciones técnicas y, si no las hubiese, lo siguiente:

Distancia mínima: el mayor de los siguientes valores.

- El diámetro de la barra.

- Un centímetro en elementos protegidos.

- Dos centímetros en elementos expuestos a la intemperie a condensaciones o al agua; y en la parte curva de las barras.

Distancia máxima: cuatro centímetros.

Revisión de las armaduras:

El Ingeniero Director de las Obras comprobará armaduras durante el doblado montaje y colocación; verificando que tienen la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

### **3.3. Normas para la recepción de las obras.**

#### **3.3.1. Condiciones generales.**

Al término de las obras, la Administración procederá a la recepción de las mismas, previo reconocimiento de las obras realizadas, redactándose un acta que refleje el resultado de las operaciones.

#### **3.3.2. Ensayos.**

Todos los ensayos necesarios para el control de las obras, se realizará en el Laboratorio que designe la Dirección de las obras.

Si ésta lo considera necesario, el Contratista queda obligado a montar en obra un laboratorio elemental.

Los gastos originados por los ensayos serán de cuenta del Contratista, con la limitación impuesta en el contrato, si la hay, y si se realizan en un laboratorio oficial, estará obligado a abonar los ensayos a las tarifas vigentes.

#### **3.3.3. Significación de los ensayos y reconocimiento durante la ejecución de las obras.**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, a admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y prueba de recepción.

#### **3.3.4. Materiales, elementos de instalaciones y aparatos que reúnan las condiciones necesarias.**

a) Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de la obra dará orden al Contratista para que satisfaga las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

b) Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de la Dirección de Obra para que retire de las obras los manantiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.

c) Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fuesen defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, se recibirán pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **3.3.5. Pruebas.**

Antes de verificar la recepción, se someterán todas las obras a prueba de resistencia e impermeabilidad y cuando la Dirección de la obra estime oportuna con arreglo a las instrucciones en vigor.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Las averías o daños que se puedan producir en estas pruebas serán corregidos por el Contratista a su cargo.

Si las pruebas dieran resultados negativos el Contratista deberá rehacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos hasta la obtención de resultados positivos en las pruebas.

### **3.3.6. Recepción de las obras.**

Una vez terminadas las obras y efectuadas las pruebas citadas en el artículo anterior, se dará por concluido el reconocimiento de las mismas.

Si el resultado de dicho reconocimiento fuese satisfactorio, se recibirán las obras en la forma que establezca el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Contratación de las Obras.

En el caso de que el resultado no fuese satisfactorio y por tanto no procediese el recibo de las obras, se concederá un plazo al Contratista para la corrección de las deficiencias observada, transcurrido el cual se procederá a un nuevo reconocimiento y las nuevas pruebas y ensayos que se estiman necesarios por la Dirección de la Obra, antes de proceder al recibo de las mismas.

### **3.3.7. Liquidación.**

Una vez efectuada la recepción se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir de base para la valoración de las mismas.

La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizada la recepción, salvando las diferencias existentes por los abonos a buena cuenta.

Después de realizada la recepción y aprobada la liquidación se procederá a la devolución de las fianzas, previo el cumplimiento para ello de las disposiciones vigentes en la contratación de Obras de Estado.

### **3.3.8. Rescisión.**

Si la causa del incumplimiento de algún plazo total o parcial establecido para la ejecución de las obras, procediese la rescisión de la obra contratada por efecto de aplicación del Reglamento de Contratos de Estado, se dará al Contratista un plazo que fijará la Administración para terminar las unidades de obra comenzada sin empezar otras nuevas, abonándose las obras ejecutadas con arreglo a condiciones según los Cuadros de Precios del Proyecto.

## **3.4. Medición de las unidades de obra y abono de las mismas.**

### **3.4.1. Precios a que se abonarán las unidades de obra.**

Todas las unidades de obra, se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios número 1 del presente Proyecto, con el aumento del tanto por ciento de alta o baja que resultará y en el tanto por ciento de los honorarios correspondientes a la Dirección de Obra.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en el Presente Pliego de Condiciones Facultativas y comprenden el suministro, transporte y manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Administración.

Se incluyen en los mismos además, los costes indirectos, los gastos generales, de contratación, inspección, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.

### **3.4.2. Gastos por cuenta de Contratista.**

En el apartado anterior se define la totalidad de los gastos que corren por cuenta del Contratista, especificándose en el presente artículo la limitación de los mismos.

Los gastos de replanteo y liquidación de las obras serán de cuenta del contratista pero no podrán exceder del 1% (uno por ciento) y del 1,5% (uno y medio por ciento) respectivamente del presupuesto total de las obras.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obra, en fábrica o “in situ”, realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones, o fijado por el Ingeniero

Director de las Obras en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 01% (uno por ciento) del total de presupuesto de las obras.

#### **3.4.3. Excavación en zanjas.**

a) La excavación en zanjas se medirá en metros cúbicos realmente excavados, según las secciones tipo del proyecto o las modificaciones que determine el Ingeniero Director.

b) El abono se hará unitario único estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, calculando el volumen como se indica en el apartado a). Incluye los posibles agotamientos, entubaciones, etc, salvo que haya zona en donde no pueda realizarse con máquina retroexcavadora y sea necesario el empleo de martillo, en cuyo caso estos metros cúbicos excavados se pagaran a un precio cinco veces superior al normal de excavación en zanja.

#### **3.4.4. Refino de la zanja.**

a) Se medirá por los metros de zanja en los cuales se ha refinado su lecho con medios manuales sin tener en cuenta la anchura de la misma.

b) Se abonará al precio unitario que figura en el cuadro de precios multiplicado por el número de metros realmente refinados de zanja.

#### **3.4.5. Recatado de la tubería en zanja.**

a) Se medirán los metros de tubería que se retocan mediante mazos de madera y con tierras procedentes de la excavación hasta una altura de 30 cms sobre la generatriz superior de la tubería.

b) Se abonará esta unidad al precio unitario que figura en el cuadro de precios del Proyecto y se multiplicará por el número de metros de zanja que se hayan retocado.

#### **3.4.6. Relleno a máquina de la zanja.**

a) Se medirá en metros cúbicos de tierra excavados en zanja que ahora se rellena. Se realizará con Tractor-pala y llevará incluido tanto el relleno de la zanjada como el extendido de la tierra incluso transporte de las piedras de gran tamaño a vertedero próximo siempre que dichas piedras procedan de la excavación en zanja.

b) Se pagará al precio que figura dicha unidad en el cuadro de precios del proyecto y multiplicado por los metros cúbicos resultados de medir la excavación en zanja tapada.

#### **3.4.7. Mezclas hidráulicas.**

a) El hormigón se medirá en metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado.

b) El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, por el número de metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado. En dichos precios unitarios están incluidos la fabricación, transporte, colocación y vibrado. No se medirán ni abonarán las operaciones de curado ni las adiciones que se suponen incluidas en el precio del contrato.

#### **3.4.8. Juntas.**

Todos los tipos de juntas, incluso las de polietileno, van incluidas en las unidades de obra correspondiente y, por tanto, no se abonarán expresamente.

#### **3.4.9. Conductos.**

a) La longitud de cada clase de conducto aceptablemente instalado se medirá en metros lineales “in situ”, paralela al eje longitudinal del conducto realmente instalado.

b) El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro lineal de conducto aceptablemente instalado y calculada la longitud según se describe en el apartado a) para clase de conducto, incluyendo juntas y lecho o cama.

#### **3.4.10. Válvulas de mariposa, desagüe, ventosas, válvulas hidráulicas, filtros y equipos electromecánicos.**

a) Se medirán por unidad de cada tipo aceptablemente instalados y de los tipos y elementos descritos en la Memoria y Mediciones.

b) Cada unidad de obra se pagará al precio reflejado en el cuadro de precios del Proyecto para esa unidad y se multiplicará dicho precio por el número de unidades realmente instaladas.

#### **3.4.11. Obras de hormigón de cualquier tipo de dosificación.**

Se entiende por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, el volumen que corresponda a dicha unidad de obra completamente terminada con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

Los precios correspondientes al cuadro de precios número 1, se refieren al metro cúbico definido de este modo, comprendiendo los materiales y medios de transporte, vibrados, encofrados (en algunos casos), cuadrados, andamiajes, agotamiento y demás medios auxiliares.

#### **3.4.12. Acero en armaduras.**

Se medirá y abonará el acero empleado en armadura, por el peso teórico que, basado en la densidad que determine y fije el Ingeniero Director de las Obras por cada partida, resulte de las dimensiones que figuren en los planos correspondientes.

En este precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje, pruebas y ensayos conformado y plantillaje, empalmes por soldadura, puesta en obra en el lugar que debe armar, sujeción para impedir desplazamientos durante el hormigonado, limpieza del óxido y otras impurezas que puedan cubrirlos inmediatamente antes del vertido del hormigón, etc.

No serán de abono los recortes que puedan resultar, pero el Contratista está obligado a retirarlos de la obra a su cargo y cuenta.

#### **3.4.13. Maquinaria.**

En el capítulo 3 de éste Pliego se definen las características esenciales de la maquinaria, cuyos precios se incluyen en el cuadro número 1, compuertas, válvulas, motores, mecanismos diversos de accionamiento y mando, cuadros de control eléctrico, etc.

La medición se realizará por unidades totalmente montadas y en condiciones de funcionamiento.

Se incluyen en estos precios, todos los gastos derivados de la observancia de las prescripciones contenidas en éste Pliego, respecto de montaje de las unidades de referencia; la adquisición y transporte de la maquinaria; su montaje por personal especializado, pruebas y demás operaciones se deban realizarse hasta que la obra terminada merezca la calificación de “de recibo”.

#### **3.4.14. Medición y abono de palastro en tuberías y piezas especiales.**

Se medirán y abonarán por su peso en kilogramos terminados y colocados con arreglo a las condiciones prescritas en este Pliego y al Precio indicado en el Cuadro de Precios número 1.

También se medirán y abonarán por kilogramos colocados en obra las transiciones piezas especiales, marcos, bridas, refuerzos y amarres de toda índole para su fijación a pieza metálica o de hormigón, necesarios para complementar la instalación de las tuberías.

#### **3.4.15. Acopios.**

A solicitud de la Contrata, son abonables a los precios de material a pié de obra, que figure en el Proyecto, las armaduras y todos aquellos materiales que, ni por la acción de los agentes exteriores, ni por el transcurso del tiempo, ni por cualquier imprevisto, puedan sufrir daño o modificación de las condiciones que deban cumplir. Para la valoración, se tomará solo el porcentaje que establezca el Ingeniero Director de las Obras, en función del riesgo de deterioro. Este porcentaje no superará nunca el 75%.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación.

#### **3.4.16. Conducciones eléctricas.**

a) La longitud de las conducciones eléctricas, realmente ejecutadas, se medirán en metros lineales “in situ”.

b) El abono de las conducciones eléctricas aceptablemente ejecutadas se hará al precio unitario correspondiente estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro lineal medidos como se indica en el apartado a).

#### **3.4.17. Obras incompletas.**

Cuando por rescisión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicará los precios del cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en forma distinta a la valorada en dicho cuadro.

La justificación de precios no es documento contractual u sólo tiene valor informativo de la forma de obtener unos precios.

El Contratista, al hacer su oferta estudiará sus precios y nunca podrá modificarlos en función a este documento de Memoria.

En ninguna de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios de dicho cuadro, o en omisión del coste cualquiera de los elementos que constituyan los referidos precios.

#### **3.4.18. Partidas alzadas.**

Las obras que figuran en el presupuesto de éste Proyecto , por cantidad alzada y que habrán de ser ejecutadas con sujeción a las órdenes del Ingeniero Director de las Obras , y a las prescripciones de este Pliego, serán medidas y valoradas como las restantes, por sus unidades de obra a los precios que por unidad figuran el Cuadro de Precios número 1 de este Proyecto, y si se tratara de unidades de obra no incluidas en dicho Cuadro, se abonarán al precio que se fije contradictoriamente , previamente aprobados por la Superioridad.

#### **3.4.19. Construcciones auxiliares y provisionales.**

El contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de la obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silos, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc, y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Sin previo aviso y en un plazo de treinta días, a partir de éste, si la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc, después de la terminación de la obra, la Dirección puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

No se abonará ninguna partida alzada en concepto de medios auxiliares, pues todos los gastos se ésta índole, quedan incluidos en los correspondientes precios unitarios.

#### **3.4.20. Medios auxiliares.**

En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato, por parte del Contratista, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libres y gratuitamente por la Propiedad para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Propiedad, hasta la terminación de las obras, gratuitamente, si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero ningún derecho tendrá a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

### **4. Pliego de condiciones técnicas de la explotación agrícola.**

#### **4.1. Labores generales de preparación y cultivo.**

##### **4.1.1. Artículo 1.**

Las labores y operaciones de preparación para el establecimiento de la plantación, operaciones culturales y técnicas de cultivo se ejecutarán siguiendo las normas que al respecto que se citan en la Memoria.

##### **4.1.2. Artículo 2.**

Las materias primas y energía que se utilicen serán las especificadas en el Proyecto. La Dirección Técnica de la explotación asumirá las responsabilidades derivadas de las modificaciones y asumirá las responsabilidades derivadas de las modificaciones substanciales de lo establecido.

#### **4.2. Semillas.**

##### **4.2.1. Artículo 1.**

Las semillas que se adquieren se comprarán envasadas, llevarán una etiqueta en la que figure el tipo de semillas, nombre del productor, la pureza y el poder germinativo expresados en %, así como la fecha en que se han realizado las anteriores determinaciones.

#### **4.2.2. Artículo 2.**

Los envases irán precintados y con marca, llevarán dos etiquetas iguales, una en el interior y otra en el exterior, en las que constará, aparte de los datos antes citados, el nombre y dirección del vendedor, número de su certificado de registro, así como la zona o comarca donde han sido recolectados o país de procedencia en el caso de que sean de importación.

#### **4.2.3. Artículo 3.**

El vendedor garantiza que el producto adquirido corresponde a las características señaladas en las etiquetas.

#### **4.2.4. Artículo 4.**

En la factura de venta constarán los datos reseñados en la etiqueta correspondiente.

#### **4.2.5. Artículo 5.**

Siempre que sea posible las semillas serán de la mejor calidad que exista en el mercado, rechazándose en todo caso aquellas que no alcancen los valores mínimos de pureza de semilla, poder germinativo, y valor real exigido.

#### **4.2.6. Artículo 6.**

Cuando se sospecha fraude, o la importación de la compra lo justifique, se tomarán muestras de la semilla, se envasarán en bolsitas de papel impermeabilizado o envases de mayor solidez, remitiéndose una de ellas a la Delegación Provincial de Agricultura, otra al proveedor y otra al servicio de defensa contra el fraude.

La toma de muestras se tomará al azar de cualquiera de los envases que contiene la semilla, o bien de aquel envase en el que su contenido no cumpla las normas antes citadas, se efectuará en presencia del vendedor o persona autorizada por el mismo y de dos testigos imparciales.

#### **4.2.7. Artículo 7.**

El vendedor, en caso de no coincidir en el análisis de la Delegación Provincial de Agricultura, puede acudir al servicio de Defensa contra fraudes, cuya resolución es inapelable.

#### **4.2.8. Artículo 8.**

Las semillas serán con preferencias de las variedades citadas en la Memoria y Anejos, en caso contrario se emplearán aquellas variedades que según el director de la explotación se consideran más idóneas en base a las características edáficas de la explotación, clima de la zona, época de siembra y recolección y ciclo del cultivo.

### **4.3. Abonos y fertilizantes.**

#### **4.3.1. Artículo 1.**

Los abonos químicos que se utilicen se ajustarán a las normas contenidas en la Orden Complementaria del 20-6-70, relativas a la composición y pureza de los mismos.

#### **4.3.2. Artículo 2.**

La riqueza de los abonos se expresará para el nitrógeno en N total, para el fósforo en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y para el potasio en K<sub>2</sub>O.

#### **4.3.3. Artículo 3.**

Los abonos deberán adquirirse envasados y precintados y llevar sobre los mismos impresos los porcentajes de riqueza en cada elemento. Deberá también indicarse su procedencia.

#### **4.3.4. Artículo 4.**

Si se sospecha la existencia de fraude en los abonos, se inmovilizará la partida afectada y se requerirá la presencia del Técnico delegado del servicio de Defensa de Fraudes, para su actuación en consecuencia.

### **4.4. Tratamientos fitosanitarios.**

Cada explotación llevará un registro de los tratamientos fitosanitarios mediante un cuaderno de explotación en el que se registrarán los siguientes datos:

#### **4.4.1. Artículo 1.**

##### *4.4.1.1. Datos generales de la explotación.*

- Nombre, dirección de la explotación y, en su caso, número de registro.
- Nombre y apellidos y NIF del titular.
- En su caso, identificación del personal propio con carné de usuario profesional o que pueda acreditar la condición de asesor.
- En su caso, agrupación o entidad de asesoramiento oficialmente reconocida a la que pertenece.
- Las masas de agua que se utilicen para la captación de agua para consumo humano (indicar distancia a la parcela).
- Los puntos de captación de agua para consumo humano (indicar distancia a la parcela).
- Para cada equipo de aplicación propio de la explotación: fecha de adquisición o la fecha de la última inspección y el número de inscripción en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola, o número de referencia en el censo correspondiente en su caso.

#### **4.4.2. Artículo 2.**

##### *4.4.2.1. Identificación de las parcelas.*

Comprende una relación de las parcelas de la explotación, especificando para cada una de ellas:

- Número de identificación (el número de orden correlativo que se le asigne dentro de la explotación). - Referencia SIGPAC.
- Superficie, expresada en hectáreas.
- Uso SIGPAC. Aprovechamiento (forestal, pastos, cultivo), indicando, en caso de los cultivos leñosos la especie y variedad.
- Sistema de cultivo: secano o regadío (indicando en su caso el sistema de riego); al aire libre o protegido (indicando, en su caso, el tipo de protección).
- Si la producción está bajo algún sistema de certificación.

#### **4.4.3. Artículo 3.**

##### *4.4.3.1. Información de tratamientos fitosanitarios.*

Se utilizan abonos orgánicos y órgano-minerales, determinados abonos minerales, abonos especiales, enmiendas calizas y enmiendas orgánicas. Todos ellos no se encuentran regulados por el Reglamento CE 2003/2003, pero sí quedan contemplados en el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio sobre productos fertilizantes.

Para cada tratamiento que se realice en la explotación, tanto sea por personal propio o como servicio contratado, especificar la información siguiente:

- Fecha de tratamiento.
- Número de identificación de la parcela, local o medio de transporte tratado.
- Plaga a controlar.
- Identificación del aplicador y en su caso, del asesor.
- Cultivo, indicando especie y variedad. Si es cultivo herbáceo y la siembra se realiza con semilla tratada, indicar el producto utilizado.
- Superficie tratada expresada en hectáreas. En los casos en que proceda, como tratamiento de locales, el volumen tratado expresado en metros cúbicos.

Producto fitosanitario aplicado (Nombre comercial y número de registro).

- Identificación de la maquina o equipo de tratamiento empleado, indicando cuando proceda el número de registro.
- Kilogramos o litros del producto fitosanitario utilizados en el tratamiento.
- Valoración de la eficacia del tratamiento.
- Otras observaciones pertinentes.

Con el cuaderno se guardarán los documentos de asesoramiento, certificados de inspección de la maquinaria, facturas y documentos justificativos durante al menos 3 años.

#### **4.4.4. Artículo 4.**

##### *4.4.4.1. Formación de los usuarios profesionales y vendedores.*

A partir del 26 de noviembre de 2015, los usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios (que ya tenían esta obligación conforme al Decreto 14/1995, de 10 de enero, del Gobierno Valenciano) deberán estar en posesión de un carné que acredite conocimientos apropiados para ejercer su actividad conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1311/2012.

Dicho carné será válido en todo el territorio nacional y por un periodo de diez años. Se entiende como usuario profesional cualquier persona que use productos fitosanitarios en el ejercicio de su actividad profesional, incluidos los operadores, técnicos, empresarios o trabajadores autónomos, tanto en el sector agrario como en otros sectores.

#### **4.4.5. Artículo 5.**

##### *4.4.5.1. Venta de productos fitosanitarios.*

Los distribuidores de productos fitosanitarios tienen la obligación de contar con un técnico con titulación universitaria habilitante, según lo establecido en el artículo 40 de la Ley de Sanidad Vegetal.

La titulación requerida es la que figura en el anexo II del Real Decreto 1311/2012. Los distribuidores deben llevar un registro de todas las transacciones (entradas/salidas) que realicen con productos fitosanitarios de uso profesional, con independencia de la clasificación toxicológica de los productos (art. 25.1 RD 1311/2012).

El personal que intervenga directamente en la venta de productos fitosanitarios de uso profesional debe disponer del carnet de usuario profesional de nivel cualificado, y el personal auxiliar deberá estar en posesión del nivel básico a partir del 26 de noviembre de 2015.

A partir del 26 de noviembre de 2015 sólo podrán suministrarse productos fitosanitarios para uso profesional a titulares de un carné que acredite sus conocimientos para utilizar dichos productos.

Se utilizan otra serie de productos fertilizantes, entre los que cabría citar abonos orgánicos y órgano-minerales, determinados abonos minerales, abonos especiales, enmiendas calizas y enmiendas orgánicas. Todos ellos no se encuentran regulados por el Reglamento CE 2003/2003, pero sí quedan contemplados en el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio sobre productos fertilizantes.

#### **4.4.6. Artículo 6.**

##### *4.4.6.1. Almacenamiento de productos fitosanitarios.*

Los productos fitosanitarios de uso profesional se guardarán en armarios o cuartos con las siguientes características.

- Estarán ventilados y provistos de cierre que evite el acceso de terceros, en especial menores de edad.
- Se situarán en zonas libres de humedad y lo más protegidos posible de las temperaturas extremas.
- Dentro de los armarios o cuartos, los productos fitosanitarios se guardarán cerrados, en posición vertical con el cierre hacia arriba. Los envases mantendrán la etiqueta original íntegra y perfectamente legible y una vez abiertos su contenido se conservará en el envase original.
- Dentro de los armarios o cuartos, no se almacenará material vegetal, ni alimentos ni piensos.
- La ubicación de los armarios o cuartos garantizará la separación de los productos fitosanitarios del resto de enseres del almacén, especialmente material vegetal y los productos de consumo humano o animal.

#### **4.4.7. Artículo 7.**

##### *4.4.7.1. Aplicación.*

Las aplicaciones de productos sanitarios y herbicidas se harán en la clasificación y calendarios previstos, según se especifica en la Memoria y Anejos del presente proyecto.

#### **4.4.8. Artículo 8.**

En el caso de aparición de resistencias a los productos, existencias de nuevas plagas y malas hierbas, se emplearán otros productos, que estén vigentes, adquiridos bajo la responsabilidad del director de la explotación.

### **4.5. Maquinaria.**

#### **4.5.1. Artículo 1.**

Las características que debe reunir las máquinas a emplear serán las indicadas en los correspondientes anejos del presente proyecto. Si por razones comerciales no pudiera disponerse de alguna de ellas, el director técnico de la explotación queda autorizado para la adquisición de la más conveniente, siempre que sus características no se aparten sustancialmente de las indicadas para dicha máquina o apero.

#### **4.5.2. Artículo 2.**

Toda la maquinaria que se utilice en la explotación deberá estar inscrita en los Registros Oficiales de Maquinaria Agrícola, por lo que deben cumplir los requisitos necesarios para dicha inscripción.

#### **4.5.3. Artículo 3.**

Los engrases y operaciones de entretenimiento deberán ser minuciosos, se harán periódicamente, especialmente antes de emplear maquinaria que ha pasado un tiempo en desuso, al objeto de mantener la maquinaria en condiciones de trabajo adecuadas, evitando de esta forma un excesivo desgaste y un temprano desecho de la misma.

#### **4.5.4. Artículo 4.**

Se emplearán lubricantes y combustibles de la cantidad y calidad necesarias. Los depósitos de combustible deberán estar limpios y ser rellenados antes de que se agoten.

#### **4.5.5. Artículo 5.**

La maquinaria deberá protegerse de las inclemencias atmosféricas en el interior de naves previstas para ello; así mismo la maquinaria y partes que lo requieran durante el período de desuso deberán cubrirse con lonas o arpilleras.

#### **4.5.6. Artículo 6.**

Se cumplirán las normas que señalan los manuales de instrucciones de las diferentes máquinas, en especial lo concerniente a engrases y ajuste de mecanismo.

Las reparaciones serán llevadas a cabo por un mecánico agrícola especialista. En caso de averías de reconocida complicación solo estará facultado para tal operación el especialista enviado por la casa distribuidora.

#### **4.5.7. Artículo 7.**

Se tendrán en cuenta las normas de higiene y seguridad en trabajos agrícolas prescritos por el Ministerio de Agricultura. Los tractores dispondrán de cabinas antivuelco.

#### **4.5.8. Artículo 8.**

Las labores de cultivo se harán utilizando la maquinaria y medios de tracción adecuados. Serán posibles variaciones sobre el plan establecido solo a consecuencia de factores climáticos o imprevistos (Reparaciones, etc.) y siempre según criterios del director de explotación.

### **4.6. Derechos y obligaciones del personal.**

#### **4.6.1. Artículo 1.**

Los derechos referentes a seguros sociales, descansos, etc., seguirán las normas marcadas por la vigente legislación.

Se seguirán todo tipo de normas laborales referentes a seguridad e higiene en el trabajo.

#### **4.6.2. Artículo 2.**

Las obligaciones serán las siguientes:

a) Encargado de la explotación:

- Recibirá las órdenes del director técnico de la Explotación, recibiendo la información de cuantos asuntos se relacionen con el trabajo del personal afecto a sus órdenes.
- En ausencia del director de la explotación será la máxima autoridad.
- Confeccionará las partes de trabajo diario, inspeccionará las distintas labores de la explotación agrícola, comprobando la correcta utilización de la maquinaria y aperos.
- Propondrá la admisión o despido del personal.

b) Tractorista:

- Además de su misión específica realizará cuantas les sean ordenadas por el encargado.

#### **4.7. Relaciones laborales.**

##### **4.7.1. Artículo 1.**

Las normas de contratación que se dictan afectan a todos los obreros fijos tanto especializados como no especializados.

Los contratos se efectuarán por escrito haciendo constar en los mismos, claramente, las condiciones realizadas a su función a desempeñar en la explotación, así como su sueldo, emolumentos especiales, horarios de trabajo, etc.

Estos contratos se efectuaran por anualidades vencidas quedando prorrogados al finalizar los mismos de forma táctica por igual período de tiempo si no hubiera notificación en contra por alguna de las dos partes esta notificación se realizaría con dos meses de antelación a la fecha de vencimiento de la anualidad del contrato. La anulación del contrato deberá ser llevada a cabo de mutuo acuerdo por ambas partes.

La rescisión unilateral del contrato por alguna de ambas partes, dará lugar a la percepción por la parte afectada de las indemnizaciones que le corresponda; si la recesión se produce por parte del empresario de la explotación el propietario del contrato tendrá derecho a las remuneraciones que le conceda la legislación vigente mas la parte correspondiente del incentivo destinado al trabajo en el transcurso del año en ejecuciones; si la recesión se produce por parte del propietario del contrato, solo tendrán

derecho a las remuneraciones establecidas en el mismo y a la parte correspondiente del incentivo de trabajo hasta el momento de la rescisión.

#### **4.7.2. Artículo 2.**

Los contratos de trabajo se actualizarán de acuerdo con la legislación vigente.

#### **4.7.3. Artículo 3.**

La contratación del personal eventual se realizará por el encargo de la explotación, de acuerdo a las costumbres locales, con previo permiso escrito o verbal del empresario de la explotación. La remuneración será en metálico y en la forma convenida.

#### **4.7.4. Artículo 4.**

En el acceso a los puestos de trabajo, tanto fijos como eventuales tendrá preferencia la mano de obra de la localidad que esté desempleada o subempleada laboralmente, con preferencia para el primer caso.

### **4.8. Instalaciones.**

#### **4.8.1. Artículo 1.**

Las instalaciones de las que se halla dotada la explotación se utilizarán por norma general para aquellos fines para los que han sido diseñadas y calculadas, dejando facultado el director de la explotación, previo estudio del caso a adoptar las decisiones que en cada momento correspondan en la distinta utilización de la misma.

#### **4.8.2. Artículo 2.**

La instalación de energía eléctrica no se verá bajo ningún concepto sometida a solicitudes de intensidad eléctrica superiores a las manejadas en el cálculo y diseño de las mismas.

En el caso de que surgieran nuevas necesidades que requieran una mayor intensidad en las conductividades se analizará la capacidad de las mismas y la necesidad de ampliaciones en el caso de que las ya instaladas no poseyeran suficiente capacidad.

#### **4.8.3. Artículo 3.**

Todas las instalaciones de saneamiento y distribución de aguas se protegerán en caso necesario adecuadamente contra agentes que puedan dañarlas o provocar roturas u obturaciones en las mismas.

#### **4.8.4. Artículo 4.**

Se procurará según un régimen de funcionamiento de la explotación que optimice al máximo el empleo de energía, evitando en todo caso gastos excesivos e innecesarios de energía tanto en lo referente a combustibles, energía eléctrica, estando obligado a todo el personal, aunque no esté directamente implicado, a evitar todas aquellas actuaciones que contravengan esta normativa.

#### **4.8.5. Artículo 5.**

En todo momento se seguirá las directrices marcadas por las cas suministradoras, constructoras o instalaciones para el correcto uso de las instalaciones en la explotación.

#### **4.9. Varios.**

##### **4.9.1. Artículo 1.**

La estructura productiva de la explotación es lo suficientemente flexible como para permitir adoptar todas aquellas innovaciones referentes a cualquier aspecto productivo de la explotación que, una vez comprobado en las circunstancias y condicionantes propios de la explotación del lugar a un aumento de la productividad.

##### **4.9.2. Artículo 2.**

La actividad de la explotación se ajustará en todo momento a lo dictado por las autoridades en lo referente a la conservación de la naturaleza y del medio ambiente.

En todo momento se deberá se deberá asegurar el no vertido o empleo de productos o sustancias o sustancias como pesticidas, residuos de tratamientos, etc., que afecten a la integridad del medio ambiente tanto próximo como lejano.

Soria, 6 de Abril de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERIA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo.: Alejandro Aguado González

# **DOCUMENTO 4**

# **MEDICIONES**

# ÍNDICE MEDICIONES

## MEDICIONES

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. Nave agrícola.....             | 3  |
| 2. Transformación a regadío. .... | 19 |

## 1. Nave agrícola.

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                       | Uds. | Mediciones      |                 |                 | Resultado |        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|
|          |                                                                                                                                                                                                   |      | Largo           | Ancho           | Alto            | Parcial   | Total  |
| <b>1</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                                                                                                                                                      |      |                 |                 |                 |           |        |
| 1.1      | m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E02AM020)<br>Retirada y refinado     | 1.00 | 30.00           | 20.00           |                 | 600.00    |        |
|          | Total partida 1.1                                                                                                                                                                                 |      |                 |                 |                 |           | 600.00 |
| 1.2      | m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E02EM030) |      |                 |                 |                 |           |        |
|          | Z1                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 1.45            | 1.45            | 1.00            | 2.10      |        |
|          | Z2                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 1.45            | 1.45            | 1.00            | 2.10      |        |
|          | Z3                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.95            | 1.20            | 1.00            | 3.54      |        |
|          | Z4                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.70            | 1.80            | 1.00            | 4.86      |        |
|          | Z5                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.95            | 1.20            | 1.00            | 3.54      |        |
|          | Z6                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.70            | 1.80            | 1.00            | 4.86      |        |
|          | Z7                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.95            | 1.20            | 1.00            | 3.54      |        |
|          | Z8                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.75            | 1.65            | 1.00            | 4.54      |        |
|          | Z9                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2.95            | 1.20            | 1.00            | 3.54      |        |
|          | Z10                                                                                                                                                                                               | 1.00 | 3.10            | 1.25            | 1.00            | 3.88      |        |
|          | Z11                                                                                                                                                                                               | 1.00 | 1.45            | 1.45            | 1.00            | 2.10      |        |
|          | Z12                                                                                                                                                                                               | 1.00 | 1.45            | 1.45            | 1.00            | 2.10      |        |
|          | VIGAS DE ATADO                                                                                                                                                                                    |      |                 |                 |                 |           | 40.70  |
|          |                                                                                                                                                                                                   |      | <u>Largo(m)</u> | <u>Ancho(m)</u> | <u>Canto(m)</u> |           |        |
|          | V1 (Z1 - Z2)                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 16.25           | 0.80            | 0.60            | 7.80      |        |
|          | V2 (Z11 - Z12)                                                                                                                                                                                    | 1.00 | 16.25           | 0.80            | 0.60            | 7.80      |        |
|          | V3 (Z1 - Z3)                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 4.28            | 0.80            | 0.60            | 2.05      |        |
|          | V4 (Z2 - Z4)                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 3.75            | 0.80            | 0.60            | 1.80      |        |
|          | V5 (Z3 - Z5)                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 4.30            | 0.80            | 0.60            | 2.06      |        |
|          | V6 (Z4 - Z6)                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 3.70            | 0.80            | 0.60            | 1.78      |        |

| Orden | Descripción                  | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                              |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
|       | V7 (Z5 - Z7)                 | 1.00 | 4.30       | 0.80  | 0.60 | 2.06      |       |
|       | V8 (Z6 - Z8)                 | 1.00 | 3.78       | 0.80  | 0.60 | 1.81      |       |
|       | V9 (Z7 - Z9)                 | 1.00 | 4.30       | 0.80  | 0.60 | 2.06      |       |
|       | V10 (Z8 - Z10)               | 1.00 | 4.05       | 0.80  | 0.60 | 1.94      |       |
|       | V11 (Z9 - Z11)               | 1.00 | 4.30       | 0.80  | 0.60 | 2.06      |       |
|       | V12 (Z10 - Z12)              | 1.00 | 3.78       | 0.80  | 0.60 | 1.81      |       |
|       | Viga riostra separación nave | 1.00 | 10.00      | 1.00  | 0.60 | 6.00      | 35.03 |
|       | Total partida 1.2            |      |            |       |      |           | 81.73 |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Uds. | Mediciones |          |          | Resultado |       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|----------|----------|-----------|-------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | Largo      | Ancho    | Alto     | Parcial   | Total |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |            |          |          |           |       |
| 2.1      | m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04CA010) |      |            |          |          |           |       |
|          | Z1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 1.00     | 2.10      |       |
|          | Z2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 1.00     | 2.10      |       |
|          | Z3                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 1.00     | 3.54      |       |
|          | Z4                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.70       | 1.80     | 1.00     | 4.86      |       |
|          | Z5                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 1.00     | 3.54      |       |
|          | Z6                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.70       | 1.80     | 1.00     | 4.86      |       |
|          | Z7                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 1.00     | 3.54      |       |
|          | Z8                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.75       | 1.65     | 1.00     | 4.54      |       |
|          | Z9                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 1.00     | 3.54      |       |
|          | Z10                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.00 | 3.10       | 1.25     | 1.00     | 3.88      |       |
|          | Z11                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 1.00     | 2.10      |       |
|          | Z12                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 1.00     | 2.10      |       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |          |          |           | 40.70 |
|          | VIGAS DE ATADO                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |            |          |          |           |       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | Largo(m)   | Ancho(m) | Canto(m) |           |       |
|          | V1 (Z1 - Z2)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 16.25      | 0.80     | 0.60     | 7.80      |       |
|          | V2 (Z11 - Z12)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.00 | 16.25      | 0.80     | 0.60     | 7.80      |       |
|          | V3 (Z1 - Z3)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 4.28       | 0.80     | 0.60     | 2.05      |       |
|          | V4 (Z2 - Z4)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 3.75       | 0.80     | 0.60     | 1.80      |       |
|          | V5 (Z3 - Z5)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.60     | 2.06      |       |
|          | V6 (Z4 - Z6)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 3.70       | 0.80     | 0.60     | 1.78      |       |
|          | V7 (Z5 - Z7)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.60     | 2.06      |       |
|          | V8 (Z6 - Z8)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 3.78       | 0.80     | 0.60     | 1.81      |       |
|          | V9 (Z7 - Z9)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.60     | 2.06      |       |
|          | V10 (Z8 - Z10)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.00 | 4.05       | 0.80     | 0.60     | 1.94      |       |
|          | V11 (Z9 - Z11)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.60     | 2.06      |       |
|          | V12 (Z10 - Z12)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 3.78       | 0.80     | 0.60     | 1.81      |       |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                         | Uds. | Mediciones |          |      | Resultado |       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|----------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | Largo      | Ancho    | Alto | Parcial   | Total |
|       | Viga riostra separación nave                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 10.00      | 1.00     | 0.60 | 6.00      | 35.03 |
|       | Total partida 2.1                                                                                                                                                                                                                                                   |      |            |          |      |           | 81.73 |
| 2.2   | m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04CM040) |      |            |          |      |           |       |
|       | Z1                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 0.10 | 0.21      |       |
|       | Z2                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 0.10 | 0.21      |       |
|       | Z3                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 0.10 | 0.35      |       |
|       | Z4                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.70       | 1.80     | 0.10 | 0.49      |       |
|       | Z5                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 0.10 | 0.35      |       |
|       | Z6                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.70       | 1.80     | 0.10 | 0.49      |       |
|       | Z7                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 0.10 | 0.35      |       |
|       | Z8                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.75       | 1.65     | 0.10 | 0.45      |       |
|       | Z9                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.00 | 2.95       | 1.20     | 0.10 | 0.35      |       |
|       | Z10                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.00 | 3.10       | 1.25     | 0.10 | 0.39      |       |
|       | Z11                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 0.10 | 0.21      |       |
|       | Z12                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.00 | 1.45       | 1.45     | 0.10 | 0.21      |       |
|       | VIGAS DE ATADO                                                                                                                                                                                                                                                      |      |            |          |      |           | 4.06  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | Largo(m)   | Ancho(m) |      |           |       |
|       | V1 (Z1 - Z2)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 16.25      | 0.80     | 0.10 | 1.30      |       |
|       | V2 (Z11 - Z12)                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 16.25      | 0.80     | 0.10 | 1.30      |       |
|       | V3 (Z1 - Z3)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 4.28       | 0.80     | 0.10 | 0.34      |       |
|       | V4 (Z2 - Z4)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 3.75       | 0.80     | 0.10 | 0.30      |       |
|       | V5 (Z3 - Z5)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.10 | 0.34      |       |
|       | V6 (Z4 - Z6)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 3.70       | 0.80     | 0.10 | 0.30      |       |
|       | V7 (Z5 - Z7)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.10 | 0.34      |       |
|       | V8 (Z6 - Z8)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 3.78       | 0.80     | 0.10 | 0.30      |       |
|       | V9 (Z7 - Z9)                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.10 | 0.34      |       |
|       | V10 (Z8 - Z10)                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 4.05       | 0.80     | 0.10 | 0.32      |       |
|       | V11 (Z9 - Z11)                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.00 | 4.30       | 0.80     | 0.10 | 0.34      |       |

| Orden                   | Descripción                                                                                                      | Uds.  | Mediciones |       |      | Resultado |       |  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-------|------|-----------|-------|--|
|                         |                                                                                                                  |       | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |  |
| 2.3                     | V12 (Z10 - Z12)                                                                                                  | 1.00  | 3.78       | 0.80  | 0.10 | 0.30      | 5.82  |  |
|                         | Viga riostra separacion nave                                                                                     | 1.00  | 10.00      | 1.00  | 0.10 | 1.00      |       |  |
|                         | Total partida 2.2                                                                                                |       |            |       |      |           | 10.88 |  |
|                         | kg Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A. (E04AB040) ZAPATAS |       |            |       |      |           |       |  |
|                         | Peso de la armadura pasiva                                                                                       |       |            |       |      |           |       |  |
|                         | $((a*p*b^2)/400)*c*0.7850$                                                                                       |       |            |       |      |           |       |  |
|                         | Z1 Paralela al lado a2                                                                                           | 10.00 | 16.00      | 1.70  |      |           | 26.83 |  |
|                         | Z1 Paralela al lado b2                                                                                           | 10.00 | 16.00      | 1.70  |      |           | 26.83 |  |
|                         | Z2 Paralela al lado a2                                                                                           | 10.00 | 16.00      | 2.64  |      |           | 41.67 |  |
|                         | Z2 Paralela al lado b2                                                                                           | 10.00 | 16.00      | 1.95  |      |           | 30.78 |  |
|                         | Z3 Paralela al lado a2                                                                                           | 9.00  | 16.00      | 2.88  |      |           | 40.91 |  |
|                         | Z3 Paralela al lado b2                                                                                           | 23.00 | 16.00      | 1.45  |      |           | 52.64 |  |
|                         | Z4 Paralela al lado a2                                                                                           | 14.00 | 16.00      | 2.79  |      |           | 61.65 |  |
|                         | Z4 Paralela al lado b2                                                                                           | 21.00 | 16.00      | 2.05  |      |           | 67.95 |  |
|                         | Z5 Paralela al lado a2                                                                                           | 9.00  | 16.00      | 2.88  |      |           | 40.91 |  |
|                         | Z5 Paralela al lado b2                                                                                           | 23.00 | 16.00      | 1.45  |      |           | 52.64 |  |
|                         | Z6 Paralela al lado a2                                                                                           | 14.00 | 16.00      | 2.79  |      |           | 61.65 |  |
|                         | Z6 Paralela al lado b2                                                                                           | 21.00 | 16.00      | 2.05  |      |           | 67.95 |  |
|                         | Z7 Paralela al lado a2                                                                                           | 9.00  | 16.00      | 2.88  |      |           | 40.91 |  |
|                         | Z7 Paralela al lado b2                                                                                           | 23.00 | 16.00      | 1.45  |      |           | 52.64 |  |
|                         | Z8 Paralela al lado a2                                                                                           | 13.00 | 16.00      | 2.84  |      |           | 58.27 |  |
|                         | Z8 Paralela al lado b2                                                                                           | 21.00 | 16.00      | 1.90  |      |           | 62.98 |  |
|                         | Z9 Paralela al lado a2                                                                                           | 9.00  | 16.00      | 2.88  |      |           | 40.91 |  |
| Z9 Paralela al lado b2  | 23.00                                                                                                            | 16.00 | 1.45       |       |      | 52.64     |       |  |
| Z10 Paralela al lado a2 | 10.00                                                                                                            | 16.00 | 3.19       |       |      | 50.35     |       |  |
| Z10 Paralela al lado b2 | 24.00                                                                                                            | 16.00 | 1.50       |       |      | 56.82     |       |  |
| Z11 Paralela al lado a2 | 10.00                                                                                                            | 16.00 | 1.70       |       |      | 26.83     |       |  |
| Z11 Paralela al lado b2 | 10.00                                                                                                            | 16.00 | 1.70       |       |      | 26.83     |       |  |
| Z12 Paralela al lado a2 | 10.00                                                                                                            | 16.00 | 1.70       |       |      | 26.83     |       |  |
| Z12 Paralela al lado b2 | 10.00                                                                                                            | 16.00 | 1.70       |       |      | 26.83     |       |  |

| Orden | Descripción                                              | Uds.                                | Mediciones                            |                                      |      | Resultado |          |
|-------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------|-----------|----------|
|       |                                                          |                                     | Largo                                 | Ancho                                | Alto | Parcial   | Total    |
|       | Total Kg de acero para zapatas                           |                                     |                                       |                                      |      |           | 1,095.25 |
|       | VIGAS DE ATADO                                           |                                     |                                       |                                      |      |           |          |
|       | Peso de la armadura longitudinal                         | $\frac{N^{\circ}}{\text{redondos}}$ | $\frac{\text{Diámetro}}{\text{(mm)}}$ | $\frac{\text{Longitud}}{\text{(m)}}$ |      |           |          |
|       | $((a*p*b^2)/400)*c*0.7850$                               |                                     |                                       |                                      |      |           |          |
|       | V1 (Z1 - Z2) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 18.79                                |      | 231.69    |          |
|       | V1 (Z1 - Z2) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 18.47                                |      | 227.75    |          |
|       | V2 (Z11 - Z12) Posición superior                         | 5.00                                | 20.00                                 | 18.79                                |      | 231.69    |          |
|       | V2 (Z11 - Z12) Posición inferior                         | 5.00                                | 20.00                                 | 18.47                                |      | 227.75    |          |
|       | V3 (Z1 - Z3) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V3 (Z1 - Z3) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V4 (Z2 - Z4) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V4 (Z2 - Z4) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V5 (Z3 - Z5) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V5 (Z3 - Z5) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V6 (Z4 - Z6) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V6 (Z4 - Z6) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V7 (Z5 - Z7) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V7 (Z5 - Z7) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V8 (Z6 - Z8) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V8 (Z6 - Z8) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V9 (Z7 - Z9) Posición superior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V9 (Z7 - Z9) Posición inferior                           | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V10 (Z8 - Z10) Posición superior                         | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V10 (Z8 - Z10) Posición inferior                         | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V11 (Z9 - Z11) Posición superior                         | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V11 (Z9 - Z11) Posición inferior                         | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | V12 (Z10 - Z12) Posición superior                        | 5.00                                | 20.00                                 | 6.89                                 |      | 84.96     |          |
|       | V12 (Z10 - Z12) Posición inferior                        | 5.00                                | 20.00                                 | 6.57                                 |      | 81.01     |          |
|       | total Kg de la armadura longitudinal                     |                                     |                                       |                                      |      |           | 2,578.58 |
|       | Peso de la armadura de piel o en caras laterales de viga | $\frac{N^{\circ}}{\text{redondos}}$ | $\frac{\text{Diámetro}}{\text{(mm)}}$ | $\frac{\text{Longitud}}{\text{(m)}}$ |      |           |          |
|       | $((a*p*b^2)/400)*c*0.7850$                               |                                     |                                       |                                      |      |           |          |

| Orden | Descripción                                                  | Uds.  | Mediciones |       |      | Resultado |          |
|-------|--------------------------------------------------------------|-------|------------|-------|------|-----------|----------|
|       |                                                              |       | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total    |
|       | V1 (Z1 - Z2)                                                 | 6.00  | 20.00      | 18.63 |      | 275.67    |          |
|       | V2 (Z11 - Z12)                                               | 6.00  | 20.00      | 18.63 |      | 275.67    |          |
|       | V3 (Z1 - Z3)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V4 (Z2 - Z4)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V5 (Z3 - Z5)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V6 (Z4 - Z6)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V7 (Z5 - Z7)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V8 (Z6 - Z8)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V9 (Z7 - Z9)                                                 | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V10 (Z8 - Z10)                                               | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V11 (Z9 - Z11)                                               | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | V12 (Z10 - Z12)                                              | 6.00  | 20.00      | 6.73  |      | 99.58     |          |
|       | total Kg de la armadura de piel o en caras laterales de viga |       |            |       |      |           | 1,547.14 |
|       | Peso de la armadura transversal                              |       |            |       |      |           |          |
|       | $((a*p*b^2)/400)*c*0.7850$                                   |       |            |       |      |           |          |
|       | V1 (Z1 - Z2)                                                 | 51.00 | 8.00       | 6.42  |      | 129.19    |          |
|       | V2 (Z11 - Z12)                                               | 53.00 | 8.00       | 6.42  |      | 134.26    |          |
|       | V3 (Z1 - Z3)                                                 | 18.00 | 8.00       | 6.42  |      | 45.60     |          |
|       | V4 (Z2 - Z4)                                                 | 16.00 | 8.00       | 6.42  |      | 40.53     |          |
|       | V5 (Z3 - Z5)                                                 | 18.00 | 8.00       | 6.42  |      | 45.60     |          |
|       | V6 (Z4 - Z6)                                                 | 16.00 | 8.00       | 6.42  |      | 40.53     |          |
|       | V7 (Z5 - Z7)                                                 | 18.00 | 8.00       | 6.42  |      | 45.60     |          |
|       | V8 (Z6 - Z8)                                                 | 16.00 | 8.00       | 6.42  |      | 40.53     |          |
|       | V9 (Z7 - Z9)                                                 | 18.00 | 8.00       | 6.42  |      | 45.60     |          |
|       | V10 (Z8 - Z10)                                               | 17.00 | 8.00       | 6.42  |      | 43.06     |          |
|       | V11 (Z9 - Z11)                                               | 18.00 | 8.00       | 6.42  |      | 45.60     |          |
|       | V12 (Z10 - Z12)                                              | 16.00 | 8.00       | 6.42  |      | 40.53     |          |
|       | total Kg de la armadura transversal                          |       |            |       |      |           | 696.63   |
|       | Total partida 2.3                                            |       |            |       |      |           | 5,917.60 |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-----------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total     |
| <b>3</b> | <b>ESTRUCTURAS DE ACERO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |            |       |      |           |           |
| 3.1      | kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.<br>(E05AAL005) |      |            |       |      |           |           |
|          | Dinteles centrales IPE-270                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.00 | 3,117.53   |       |      | 3,117.53  |           |
|          | Dinteles Astiales IPE-240                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.00 | 1,353.21   |       |      | 1,353.21  |           |
|          | Pilares centrales IPN-300                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.00 | 3,315.93   |       |      | 3,315.93  |           |
|          | Pilares Astiales IPE-240                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.00 | 2,116.04   |       |      | 2,116.04  |           |
|          | Dintel puerta UPN-240                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.00 | 531.20     |       |      | 531.20    |           |
|          | Total partida 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 10,433.91 |
| 3.2      | m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF 160x2.5 , i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.<br>(E05AC030)                                                                                                                                                |      |            |       |      |           |           |
|          | Total partida 3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 480.00    |
| 3.3      | ud Placa de asiento de dimensiones: a=520 mm., b=350 mm. y espesor t=25 mm. El acero de la placa es S275 JR Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.<br>(E04AP040)                                                                                                                                                            |      |            |       |      |           |           |
|          | Total partida 3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 12.00     |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|--------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total  |
| <b>4</b> | <b>CUBIERTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |       |      |           |        |
| 4.1      | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.<br>(E09IMP020) |      |            |       |      |           |        |
|          | Total partida 4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 493.10 |
| 4.2      | m CUMBRERA Doble prelacada 0,6 mm \tab<br>(E09111111)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |            |       |      |           |        |
|          | Total partida 4.2 (Euros)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |            |       |      |           | 75.00  |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|--------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total  |
| <b>5</b> | <b>CERRAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           |        |
| 5.1      | m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 30 cm. de espesor, incluso armadura (70 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04MA021)                                                                                                                                                                                                           |      |            |       |      |           |        |
|          | Alzado Este -Oeste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.00 | 27.65      | 0.30  | 4.00 | 66.36     |        |
|          | Alzados Sur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.00 | 9.70       | 0.30  | 4.00 | 11.64     |        |
|          | Alzado Norte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.00 | 17.70      | 0.30  | 4.00 | 21.24     |        |
|          | Suma acumulada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |            |       |      |           | 99.24  |
|          | Muro separacion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1.00 | 10.00      | 0.30  | 4.00 | 12.00     |        |
|          | Total partida 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |       |      |           | 111.24 |
| 5.2      | m2 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color crema de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.<br>(E07BHD030) |      |            |       |      |           |        |
|          | Alzado Este-Oeste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.00 | 27.65      | 2.65  |      | 146.55    |        |
|          | Alzado Sur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.00 | 56.70      | 1.00  |      | 56.70     |        |
|          | Alzados Norte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1.00 | 72.67      | 1.00  |      | 72.67     |        |
|          | Total partida 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |       |      |           | 275.92 |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 5.3   | <p>m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 1,5 mm. de espesor de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 626 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.</p> <p>(E20WNG010)</p> <p>Canalon alzado Este y Oeste</p> | 2.00 | 27.50      |       |      | 55.00     |       |
|       | Total partida 5.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |            |       |      |           | 55.00 |
| 5.4   | <p>m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.</p> <p>(E20WJP040)</p> <p>Bajantes alzados Este -oeste</p>                                                                                                                                           | 6.00 | 6.50       |       |      | 39.00     |       |
|       | Total partida 5.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |            |       |      |           | 39.00 |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|--------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total  |
| <b>6</b> | <b>SOLERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |            |       |      |           |        |
| 6.1      | <p>m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15x6, enriquecido superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color, con acabado fratasado/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado curado y p.p. de juntas.</p> <p>(U04VCH220)</p> <p>Solera</p> | 1.00 | 27.80      | 17.70 |      | 492.06    |        |
|          | Total partida 6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 492.06 |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 7     | <b>CARPINTERIA METALICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |            |       |      |           |       |
| 7.1   | m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por dos hojas construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. (tipo Talsa o similar), perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).<br>(E15CGC030)<br>Puerta | 1.00 | 8.00       | 6.00  |      | 48.00     |       |
|       | Total partida 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |            |       |      |           | 48.00 |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                            | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| <b>8</b> | <b>PROTECCION<br/>CONTRA<br/>INCENDIOS</b>                                                                                                                                                                                                                             |      |            |       |      |           |       |
| 8.1      | ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.<br><br>(E26FEA050)<br>EXTINTORES | 2.00 |            |       |      | 2.00      |       |
|          | Total partida 8.1                                                                                                                                                                                                                                                      |      |            |       |      |           | 2.00  |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                            |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 9     | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                                                                                   |      |            |       |      |           |       |
| 9.1   | ud ud EQUIPO COMPLETO MATERIAL SEGURIDAD SEGUN PRESUPUESTO DESARROLLADO EN EL ESTUDIO BASICO(SEG 1)<br>PRESUPUESTO ANEJO ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD<br>(1212331333333)<br>Estudio | 1.00 | 1.00       |       |      | 1.00      |       |
|       | Total partida 9.1                                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 1.00  |

| Orden     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| <b>10</b> | <b>GESTION RESIDUOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |            |       |      |           |       |
| 10.1      | <p>ud Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta.</p> <p>(U20CT070)</p> <p>Contenedor</p> | 1.00 | 1.00       |       |      | 1.00      |       |
|           | Total partida 10.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |       |      |           | 1.00  |
| 10.2      | <p>mes Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).</p> <p>(U20CO020)</p> <p>Alquiler contenedor</p>                                                                                                                                                | 1.00 | 1.00       |       |      | 1.00      |       |
|           | Total partida 10.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |       |      |           | 1.00  |

## 2. Transformación a regadío.

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                             | Uds.             | Mediciones                        |                          |                           | Resultado                        |         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------|
|          |                                                                                                                                                                                                                         |                  | Largo                             | Ancho                    | Alto                      | Parcial                          | Total   |
| <b>1</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                                                                                                                                                                            |                  |                                   |                          |                           |                                  |         |
| 1.1      | M <sup>3</sup> Desbroce y despeje del terreno incluso carga y transporte a vertedero.                                                                                                                                   | 1                | 5.05                              | 4.25                     | 0.15                      | 3.22                             |         |
|          | Total partida 1.1                                                                                                                                                                                                       |                  |                                   |                          |                           |                                  | 3.22    |
| 1.2      | M <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas en terreno compacto dejando tierra a pie de zanja.<br><br>- Cimientos caseta.<br>- Tubería principal.<br>- Tubería secundaria.<br>- Alas regadoras.                        | 1<br>1<br>1<br>1 | 16.6<br>245.0<br>602.0<br>5733.20 | 0.5<br>0.8<br>0.8<br>0.8 | 0.35<br>1.5<br>1.5<br>1.5 | 2.9<br>294.0<br>722.4<br>6879.84 |         |
|          | Total partida 1.2                                                                                                                                                                                                       |                  |                                   |                          |                           |                                  | 7899.14 |
| 1.3      | M <sup>3</sup> Arena de río para solera de zanjas.<br><br>- Tubería principal.<br>- Tubería secundaria.<br>- Alas regadoras.                                                                                            | 1<br>1<br>1      | 245.0<br>602.0<br>5733.20         | 0.8<br>0.8<br>0.8        | 0.2<br>0.2<br>0.2         | 39.2<br>96.32<br>917.31          |         |
|          | Total partida 1.3                                                                                                                                                                                                       |                  |                                   |                          |                           |                                  | 1052.83 |
| 1.4      | M <sup>3</sup> Relleno de zanjas con material procedente de la excavación (limpio de piedras) hasta tener la densidad del terreno colindante.<br><br>- Tubería principal.<br>- Tubería secundaria.<br>- Alas regadoras. | 1<br>1<br>1      | 245.0<br>602.0<br>5733.20         | 0.8<br>0.8<br>0.8        | 1.15<br>1.15<br>1.20      | 225.4<br>553.84<br>5503.87       |         |
|          | Total partida 1.4                                                                                                                                                                                                       |                  |                                   |                          |                           |                                  | 1052.83 |
| 1.5      | M <sup>3</sup> Piedra compactada, incluyendo la nivelación para solera.<br>- Caseta de bombeo.                                                                                                                          | 1                | 5.00                              | 4.25                     | 0.15                      | 3.19                             |         |
|          | Total partida 1.5                                                                                                                                                                                                       |                  |                                   |                          |                           |                                  | 3.19    |

| Orden    | Descripción                                                                                           | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|          |                                                                                                       |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                    |      |            |       |      |           |       |
| 2.1      | M <sup>3</sup> De hormigón en masa de 150 kg/cm <sup>2</sup> puesta en obra, colocado y vibrado.      | 1    | 4.75       | 4.00  | 0.35 | 6.65      |       |
|          | Total partida 2.1                                                                                     |      |            |       |      |           | 6.65  |
| 2.2      | M <sup>3</sup> Solera de hormigón vibrado de 150 kg/m <sup>2</sup> puesto en obra, colocado y pulido. |      |            |       |      |           |       |
|          | - Caseta de riego.                                                                                    | 1    | 4.25       | 3.5   | 0.15 | 2.24      |       |
|          | Total partida 2.2                                                                                     |      |            |       |      |           | 2.24  |

| Orden    | Descripción                                                                                                     | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|--------|
|          |                                                                                                                 |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total  |
| <b>3</b> | <b>ALBAÑILERÍA</b>                                                                                              |      |            |       |      |           |        |
| 3.1      | M <sup>2</sup> Fábrica de bloque de hormigón de 20 x 20 x 40 unidas con mortero 1:6.                            |      |            |       |      |           |        |
|          | - Paredes caseta.                                                                                               | 2    | 4          |       | 3.2  | 25.6      |        |
|          |                                                                                                                 | 1    | 4.75       |       | 2.95 | 14.01     |        |
|          |                                                                                                                 | 1    | 4.75       |       | 3.35 | 15.91     |        |
|          | - Paredes hueco equipo de bombeo.                                                                               | 2    | 1.78       |       | 1.5  | 5.34      |        |
|          |                                                                                                                 | 2    | 1          |       | 1.5  | 3.0       |        |
|          | - Deducir:                                                                                                      |      |            |       |      |           |        |
|          | - Ventana.                                                                                                      | 1    | 2          |       | 1    | 2         |        |
|          | - Puerta.                                                                                                       | 1    | 1          |       | 0.5  | 0.5       |        |
|          | Total partida 3.1                                                                                               |      |            |       |      |           | 61.36  |
| 3.2      | M <sup>3</sup> Enfoscado y fratasado con mortero de cemento 1:6 en parámetros verticales (interior y exterior). |      |            |       |      |           |        |
|          |                                                                                                                 | 2    | 61.36      |       |      | 122.72    |        |
|          | Total partida 3.2                                                                                               |      |            |       |      |           | 122.72 |
| 3.3      | M Vigueta de hormigón armado de 14cm, puesta en obra y colocada.                                                |      |            |       |      |           |        |
|          | - Ventana.                                                                                                      | 1    | 1.2        |       |      | 1.2       |        |
|          | - Puerta.                                                                                                       | 1    | 1.2        |       |      | 1.2       |        |
|          | - Cubierta.                                                                                                     | 4    | 4.3        |       |      | 17.2      |        |
|          | Total partida 3.3                                                                                               |      |            |       |      |           | 19.6   |

| Orden    | Descripción                                                             | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|          |                                                                         |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| <b>4</b> | <b>CUBIERTA</b>                                                         |      |            |       |      |           |       |
| 4.1      | M <sup>2</sup> Revestimiento con placa tipo sándwich, montada y sujeta. | 1    | 4.1        | 4.95  |      | 20.30     |       |
|          | Total partida 4.1                                                       |      |            |       |      |           | 20.30 |

| Orden | Descripción                                                                                                                   | Uds.        | Mediciones        |       |      | Resultado          |       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-------|------|--------------------|-------|
|       |                                                                                                                               |             | Largo             | Ancho | Alto | Parcial            | Total |
| 5     | <b>CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>                                                                                               |             |                   |       |      |                    |       |
| 5.1   | M <sup>2</sup> Puerta con una hoja, de chapa galvanizada tipo "pegaso" incluyendo marco, cerraje y montaje.                   | 1           |                   | 1     | 2    | 2                  |       |
|       | Total partida 5.1                                                                                                             |             |                   |       |      |                    | 2     |
| 5.2   | M <sup>2</sup> Ventana metálica, con cristales y su montaje.                                                                  | 1           |                   | 1     | 0.5  | 0.5                |       |
|       | Total partida 5.2                                                                                                             |             |                   |       |      |                    | 0.5   |
| 5.3   | M <sup>2</sup> Rejas en ventanas a base de barrotes macizos de hierro, incluso una mano de pintura antioxidante y su montaje. | 1<br>1<br>1 | 1.2<br>1.2<br>4.3 |       |      | 1.2<br>1.2<br>17.2 |       |
|       | Total partida 5.3                                                                                                             |             |                   |       |      |                    | 19.6  |

| Orden    | Descripción                                  | Uds. | Mediciones |       |       | Resultado |       |
|----------|----------------------------------------------|------|------------|-------|-------|-----------|-------|
|          |                                              |      | Largo      | Ancho | Alto  | Parcial   | Total |
| <b>6</b> | <b>PINTURA</b>                               |      |            |       |       |           |       |
| 6.1      | M <sup>2</sup> Encalado (2 manos).           | 2    | 4          |       | 3.18  | 25.44     |       |
|          |                                              | 1    | 4.75       |       | 3     | 14.25     |       |
|          |                                              | 1    | 4.75       |       | 3.375 | 16        |       |
|          | Deducir:                                     |      |            |       |       |           |       |
|          | - Ventana.                                   | 1    | 2          |       | 1     | 2         |       |
|          | - Puerta.                                    | 1    | 1          |       | 0.5   | 0.5       |       |
|          | Total partida 6.1                            |      |            |       |       |           | 53.19 |
| 6.2      | M <sup>2</sup> Pintura al esmalte sintético. |      |            |       |       |           |       |
|          | - Puerta.                                    | 1    | 2          | 1     |       | 2         |       |
|          | - Ventana.                                   | 1    | 1          | 0.5   |       | 0.5       |       |
|          | - Deducir cristales.                         | 1    | 0.8        | 0.4   |       | 0.32      |       |
|          | Total partida 6.2                            |      |            |       |       |           | 2.82  |

| Orden    | Descripción                                       | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|----------|---------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|          |                                                   |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| <b>7</b> | <b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>                      |      |            |       |      |           |       |
| 7.1      | M/l De conductor 3 x 95 mm <sup>2</sup> de cobre. | 1    | 55         |       |      | 55        |       |
|          | Total partida 7.1                                 |      |            |       |      |           | 55    |
| 7.2      | Ud. Grupo electrógeno de gas-oil de 125 Kva.      | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 7.2                                 |      |            |       |      |           | 1     |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                        | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|          |                                                                                                                                                    |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| <b>8</b> | <b>BOMBA Y ACCESORIOS</b>                                                                                                                          |      |            |       |      |           |       |
| 8.1      | Ud. Bomba sumergible semi-axial SACI S10-160/6 con motor encapsulado de 8" de 110 kW, totalmente instalada.                                        | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.1                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |
| 8.2      | Ud. Reducción polietileno Ø175-150 mm polietileno, incluyendo montado y piezas especiales.                                                         | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.2                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |
| 8.3      | M/1 Tubería de polietileno Ø150 mm incluyendo montado y las piezas especiales que fueran necesarias.                                               | 1    | 47.0       |       |      | 47.0      |       |
|          | Total partida 8.3                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 47.0  |
| 8.4      | Ud. Codo de 90° de polietileno Ø 150 mm., incluyendo manómetro con rosca macho de ¼", y las piezas especiales necesarias para su montaje completo. | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.4                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |
| 8.5      | Ud. Válvula de paso de hierro fundido de Ø 150 mm, incluyendo piezas especiales necesarias para su montaje completo.                               | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.5                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |
| 8.6      | Ud. Ventosa, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.                                                                                   | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.6                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |
| 8.7      | Ud. válvula de retención de hierro fundido de Ø 150 mm, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.                                        | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.7                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |
| 8.8      | Ud. Reducción polietileno de Ø 150 -140 mm incluyendo piezas necesarias para el montaje así como su instalación.                                   | 1    |            |       |      | 1         |       |
|          | Total partida 8.8                                                                                                                                  |      |            |       |      |           | 1     |

| Orden    | Descripción                                                                                                                                                                                                           | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|--------|
|          |                                                                                                                                                                                                                       |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total  |
| <b>9</b> | <b>RIEGO POR ASPERSIÓN.</b>                                                                                                                                                                                           |      |            |       |      |           |        |
| 9.1      | M/l Tubería de Ø 125 mm. Interior Ø 140 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. | 1    | 261.30     |       |      | 261.30    |        |
|          | Total partida 9.1                                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 261.30 |
| 9.2      | Ud. Llave de paso para división de la parcela en sectores con Ø 125 mm. Interior, incluidas piezas especiales necesarias y totalmente instalada según la normativa vigente.                                           | 4    |            |       |      | 4         |        |
|          | Total partida 9.2                                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 4      |
| 9.3      | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 90-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                        | 1    |            |       |      | 1         |        |
|          | Total partida 9.3                                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1      |
| 9.4      | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 140-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                       | 1    |            |       |      | 1         |        |
|          | Total partida 9.4                                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1      |
| 9.5      | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                       | 2    |            |       |      | 2         |        |
|          | Total partida 9.5                                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 2      |
| 9.6      | M/l Tubería de Ø 75 mm interior. Ø 90 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.   | 1    | 48.00      |       |      | 48.00     |        |
|          | Total partida 9.6                                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 48.00  |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                                          | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|---------|
|       |                                                                                                                                                                                                                      |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total   |
| 9.7   | M/I Tubería de Ø 89 mm. Interior Ø 110 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. | 1    | 468.0      |       |      | 468.0     |         |
|       | Total partida 9.7                                                                                                                                                                                                    |      |            |       |      |           | 468.0   |
| 9.8   | M/I Tubería de Ø 125 mm. Interior Ø 140 ext., PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.       | 1    | 86.0       |       |      | 86.0      |         |
|       | Total partida 9.8                                                                                                                                                                                                    |      |            |       |      |           | 86.0    |
| 9.9   | M/I Tubería de Ø 110 mm. exterior, PE 80 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                   | 1    | 274.82     |       |      | 274.82    |         |
|       | Total partida 9.9                                                                                                                                                                                                    |      |            |       |      |           | 274.82  |
| 9.10  | M/I Tubería de Ø 90 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                     | 1    | 599.74     |       |      | 599.74    |         |
|       | Total partida 9.10                                                                                                                                                                                                   |      |            |       |      |           | 599.74  |
| 9.11  | M/I Tubería de Ø 75 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                     | 1    | 903.11     |       |      | 903.11    |         |
|       | Total partida 9.11                                                                                                                                                                                                   |      |            |       |      |           | 903.11  |
| 9.12  | M/I Tubería de Ø 63 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                     | 1    | 2359.10    |       |      | 2359.10   |         |
|       | Total partida 9.12                                                                                                                                                                                                   |      |            |       |      |           | 2359.10 |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                            | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|---------|
|       |                                                                                                                                                                                                        |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total   |
| 9.13  | M/l Tubería de Ø 50 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.       | 1    | 1254.29    |       |      | 1254.29   |         |
|       | Total partida 9.13                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1254.29 |
| 9.14  | M/l Tubería de Ø 40 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.       | 1    | 316.60     |       |      | 316.60    |         |
|       | Total partida 9.14                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 316.60  |
| 9.15  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 90-110-90 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                          | 1    |            |       |      | 1         |         |
|       | Total partida 9.15                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1       |
| 9.16  | Ud. Codo en 90° de polietileno con salida de Ø 50 mm y entrada de Ø 90 mm. Incluye instalación y montaje completo así como todas las piezas especiales para su instalación según la normativa vigente. | 1    | 1          |       |      | 1         |         |
|       | Total partida 9.16                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1       |
| 9.17  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 90-75-90 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                            | 1    |            |       |      | 1         |         |
|       | Total partida 9.17                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1       |
| 9.18  | Ud Codo 90° de polietileno de Ø 110 mm, incluye piezas especiales necesarias para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente.                                              | 1    |            |       |      | 1         |         |
|       | Total partida 9.18                                                                                                                                                                                     |      |            |       |      |           | 1       |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                 | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                             |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 9.19  | Ud. Codo 45° de polietileno con diámetro en ambas bocas de Ø 40 mm., incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 2    |            |       |      | 2         |       |
|       | Total partida 9.19                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 2     |
| 9.20  | Ud. Codo 45° de polietileno con diámetro en ambas bocas de Ø 75 mm., incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 2    |            |       |      | 2         |       |
|       | Total partida 9.20                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 2     |
| 9.21  | Ud. Codo 45° de polietileno con salida de Ø 90 mm. Y entrada de 110, incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 1    |            |       |      | 1         |       |
|       | Total partida 9.21                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 1     |
| 9.22  | Ud. Codo 45° de polietileno con salida de Ø 75 mm. Y entrada de 110, incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 1    |            |       |      | 1         |       |
|       | Total partida 9.22                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 1     |
| 9.23  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-75-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                               | 16   |            |       |      | 16        |       |
|       | Total partida 9.23                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 16    |
| 9.24  | Ud. Codo 45° de polietileno con salida de Ø 90 mm. y entrada de 110, incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 1    |            |       |      | 1         |       |
|       | Total partida 9.24                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 1     |
| 9.25  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 50-40-40 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                 | 1    |            |       |      | 1         |       |
|       | Total partida 9.25                                                                                                                                                          |      |            |       |      |           | 1     |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                       | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                   |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 9.26  | Ud. Codo 45° de polietileno con salida de Ø 63 mm. Y entrada de Ø 110 mm., incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 2    |            |       |      | 2         |       |
|       | Total partida 9.26                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 2     |
| 9.27  | Ud. Codo 90° de polietileno con entrada de Ø 110 mm. Y salida de Ø 75 mm., incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 2    |            |       |      | 2         |       |
|       | Total partida 9.27                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 2     |
| 9.28  | Ud. Codo 90° de polietileno con salida de Ø 110 mm. Y entrada de Ø 140 mm, incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente. | 1    |            |       |      | 1         |       |
|       | Total partida 9.28                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 1     |
| 9.29  | Ud. Codo 90° de polietileno con salida de Ø 40 mm. Y entrada de 110, incluye piezas especiales para su montaje así como su instalación completa según la normativa vigente.       | 1    |            |       |      | 1         |       |
|       | Total partida 9.29                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 1     |
| 9.30  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-110-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                    | 2    |            |       |      | 2         |       |
|       | Total partida 9.30                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 2     |
| 9.31  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 140-90-140 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                     | 4    |            |       |      | 4         |       |
|       | Total partida 9.31                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 4     |
| 9.32  | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-63-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                     | 5    |            |       |      | 5         |       |
|       | Total partida 9.32                                                                                                                                                                |      |            |       |      |           | 5     |

| Orden | Descripción                                                                                                                                                                                                                                              | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                          |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 9.33  | Ud. Tee con $\varnothing$ exterior de izquierda a derecha 40-25-40 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                                                  | 74   |            |       |      | 74        |       |
|       | Total partida 9.33                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 74    |
| 9.34  | Ud. Tee con $\varnothing$ exterior de izquierda a derecha 50-25-50 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                                                  | 36   |            |       |      | 36        |       |
|       | Total partida 9.34                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 36    |
| 9.35  | Ud. Tee con $\varnothing$ exterior de izquierda a derecha 63-25-63 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                                                  | 133  |            |       |      | 133       |       |
|       | Total partida 9.35                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 133   |
| 9.36  | Ud. Tee con $\varnothing$ exterior de izquierda a derecha 75-25-75 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                                                  | 53   |            |       |      | 53        |       |
|       | Total partida 9.36                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 53    |
| 9.37  | Ud. Tee con $\varnothing$ exterior de izquierda a derecha 90-25-90 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                                                  | 32   |            |       |      | 32        |       |
|       | Total partida 9.37                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 32    |
| 9.38  | Ud. Tee con $\varnothing$ exterior de izquierda a derecha 110-25-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                                                | 16   |            |       |      | 16        |       |
|       | Total partida 9.38                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 16    |
| 9.39  | Ud. Tubo de polietileno de $\varnothing$ 25 mm., PE 40 y 6 atm de presión. Fabricado según la norma UNE-EN 12201, color negro banda azul, calidad AENOR, incluyendo piezas especiales y demás accesorios para su instalación según la normativa vigente. | 344  |            |       | 2.10 | 722.4     |       |
|       | Total partida 9.39                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 722.4 |
| 9.40  | Ud. Aspersor de una sola tobera de 13/64"-5.16 mm. Con un caudal de 1.81 m <sup>3</sup> /h y una presión de 3.5 atm. Incluye piezas especiales así como su instalación completa.                                                                         | 344  |            |       |      | 344       |       |
|       | Total partida 9.40                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |       |      |           | 344   |

| Orden | Descripción                                                                                          | Uds. | Mediciones |       |      | Resultado |       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------|------|-----------|-------|
|       |                                                                                                      |      | Largo      | Ancho | Alto | Parcial   | Total |
| 9.41  | Ud. Tapón Ø 40 mm. Incluye piezas especiales y su instalación completa según la legislación vigente. | 38   |            |       |      | 38        |       |
|       | Total partida 9.41                                                                                   |      |            |       |      |           | 38    |

Soria, 27 de Abril de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González

# **DOCUMENTO 5**

# **PRESUPUESTO**

## ÍNDICE PRESUPUESTO

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1. Cuadro de precios N° 1. ....         | 3  |
| 1.1. Nave agrícola.....                 | 3  |
| 1.2. Transformación a regadío. ....     | 8  |
| 2. Cuadro de precios N° 2. ....         | 13 |
| 2.1. Nave agrícola.....                 | 13 |
| 2.2. Transformación a regadío. ....     | 19 |
| 3. Presupuestos parciales. ....         | 35 |
| 3.1. Nave agrícola.....                 | 35 |
| 3.2. Transformación a regadío. ....     | 42 |
| 4. Presupuesto general. ....            | 49 |
| 5. Resumen general del presupuesto..... | 51 |

## 1. Cuadro de precios N° 1.

### 1.1. Nave agrícola.

| Cuadro de precios n° 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                           |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| N°                     | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Importe             |                                           |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                       |
| 1                      | m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E02AM020)<br>Retirada y refinado                                                                                                                                                                  | 0.96                | NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS                   |
| 2                      | m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(E02EM030)<br>Vigas de atado                                                                                                                                            | 9.86                | NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |
| 3                      | m3 Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> .), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04CA010)<br>Vigas de atado | 50.00               | CINCUENTA EUROS                           |
| 4                      | m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04CM040)<br>Vigas de atado                                               | 70.66               | SETENTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 5                      | kg Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A.<br>(E04AB040)<br>Zapatas (peso de la armadura pasiva)<br>Vigas de atado (peso de la armadura longitudinal)<br>Peso de la armadura de piel o en caras laterales de viga<br>Peso de la armadura transversal                                                        | 0.60                | SESENTA CÉNTIMOS                          |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                                           |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Importe             |                                           |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                       |
| 6                             | kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.<br>(E05AAL005)                                                                                                                                                                                                                                 | 1.16                | UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS            |
| 7                             | m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF 160x2.5 , i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.<br>(E05AC030)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12.10               | DOCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS              |
| 8                             | m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04CA010)<br>Vigas de atado                                                                                                                                                                                                                                | 50.00               | CINCUENTA EUROS                           |
| 9                             | ud Placa de asiento de dimensiones: a=520 mm., b=350 mm. y espesor t=25 mm. El acero de la placa es S275 JR Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.<br>(E04AP040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 44.11               | CUARENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS |
| 10                            | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.<br>(E09IMP020) | 13.49               | TRECE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Importe             |                                                |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                            |
| 11                            | m CUMBRERA Doble prelacada 0,6 mm<br>(E09111111)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.80               | DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS                |
| 12                            | m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 30 cm. de espesor, incluso armadura (70 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04MA021)                                                                                                                                                                                                           | 96.24               | NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 13                            | m2 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color crema de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.<br>(E07BHD030) | 19.38               | DIECINUEVE EUROS CON TREINTA OCHO CÉNTIMOS     |
| 14                            | m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 1,5 mm. de espesor de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 626 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.<br>(E20WNG010)                                                                                                                                                        | 17.40               | DIECISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS         |
| 15                            | m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.<br>(E20WJP040)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11.86               | ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS         |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                                           |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Importe             |                                                           |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                                       |
| 16                            | m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15x6, enriquecido superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color, con acabado fratasado/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado curado y p.p.. de juntas.<br>(U04VCH220)                                                   | 12.28               | DOCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS                        |
| 17                            | m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por dos hojas construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. (tipo Talsa o similar), perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).<br>(E15CGC030) | 74.05               | SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS                 |
| 18                            | ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.<br>(E26FEA050)                                                                                                                                                                                                                                              | 61.37               | SESENTA Y UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS            |
| 19                            | ud Equipo completo material de seguridad según presupuesto desarrollado en el anejo de seguridad y salud.<br>Presupuesto del anejo estudio de seguridad y salud<br>(1212331333333)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,083.85            | DOS MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                                   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Importe             |                                                   |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                               |
| 20                            | <p>ud Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta.<br/>(U20CT070)</p> | 59.31               | CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS |
| 21                            | <p>mes Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).<br/>(U20CO020)</p>                                                                                                                                                         | 50.28               | CINCUENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS           |

**1.2. Transformación a regadío.**

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                               |                     |                                                  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                   | Importe             |                                                  |
|                               |                                                                                                                                               | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                              |
| 1                             | M <sup>3</sup> Desbroce y despeje del terreno incluso carga y transporte a vertedero.                                                         | 0.96                | NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS                          |
| 2                             | M <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas en terreno compacto dejando tierra a pie de zanja.                                               | 1.18                | UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS                   |
| 3                             | M <sup>3</sup> Arena de río para solera de zanjas.                                                                                            | 6.61                | SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS             |
| 4                             | M <sup>3</sup> Relleno de zanjas con material procedente de la excavación (limpio de piedras) hasta tener la densidad del terreno colindante. | 5.79                | CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS         |
| 5                             | M <sup>3</sup> Piedra compactada, incluyendo la nivelación para solera.                                                                       | 20.14               | VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS                |
| 6                             | M <sup>3</sup> De hormigón en masa de 150 kg/cm <sup>2</sup> puesta en obra, colocado y vibrado.                                              | 100.10              | CIEN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS                     |
| 7                             | M <sup>3</sup> Solera de hormigón vibrado de 150 kg/cm <sup>2</sup> puesto en obra, colocado y pulido.                                        | 32.42               | TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS  |
| 8                             | M <sup>2</sup> Fábrica de bloque de hormigón 20x20x40 unidas con mortero 1:6.                                                                 | 36.96               | TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 9                             | M <sup>3</sup> Enfoscado y fratasado con mortero de cemento 1:6 en parámetros verticales (interior y exterior).                               | 41.46               | CUARENTA Y UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |
| 10                            | M Vigüeta de hormigón armado de 14cm, puesta en obra y colocada.                                                                              | 10.65               | DIEZ EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS          |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                               |                     |                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                   | Importe             |                                                                           |
|                               |                                                                                                                               | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                                                       |
| 11                            | M <sup>2</sup> Revestimiento con placa tipo sándwich, montada y sujeta.                                                       | 13.49               | TRECE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.                                |
| 12                            | M <sup>2</sup> Puerta con una hoja de chapa galvanizada tipo "pegaso" incluyendo marco, cerraje y montaje.                    | 225.17              | DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS Y DICECISIETE CÉNTIMOS.                      |
| 13                            | M <sup>2</sup> Ventana metálica, con cristales y su montaje.                                                                  | 152.01              | CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO                               |
| 14                            | M <sup>2</sup> Rejas en ventanas a base de barrotes macizos de hierro, incluso una mano de pintura antioxidante y su montaje. | 151.44              | CIENTO CINCUENTA Y UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                 |
| 15                            | M <sup>2</sup> encalado (2 manos).                                                                                            | 1.82                | UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS                                        |
| 16                            | M <sup>2</sup> Pintura al esmalte sintético.                                                                                  | 6.80                | SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS                                           |
| 17                            | M/l De conductor 3 x 95 mm <sup>2</sup> de cobre.                                                                             | 2.57                | DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                  |
| 18                            | Ud. Grupo electrógeno de gas-oil de 125 Kva.                                                                                  | 7978.56             | SIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CIENCIENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 19                            | Ud. Bomba sumergible semi-axial SACI S10-160/6 con motor encapsulado de 8" de 110 kW, totalmente instalada.                   | 20,568.70           | VEINTE MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS           |
| 20                            | Ud. Reducción polietileno Ø 175-150 mm polietileno, incluyendo montado y piezas especiales.                                   | 135.75              | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS                 |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                                         |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                          | Importe             |                                                         |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                                     |
| 21                            | M/I Tubería de polietileno Ø 150 mm. Incluyendo montado y las piezas especiales que fueran necesarias.                                                                                                               | 38.12               | TREINTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS                  |
| 22                            | Ud. Codo de 90° de polietileno Ø 150 mm., incluyendo manómetro con rosca macho de 1/4", y las piezas especiales necesarias para su montaje completo.                                                                 | 212.97              | DOSCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS      |
| 23                            | Ud. Válvula de paso de hierro fundido de Ø 150 mm, incluyendo piezas especiales necesarias para su montaje completo.                                                                                                 | 441.14              | CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EURO CON CATORCE CÉNTIMOS   |
| 24                            | Ud. Ventosa, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.                                                                                                                                                     | 133.15              | CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS         |
| 25                            | Ud. Válvula de retención de hierro fundido de Ø 150 mm, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.                                                                                                          | 163.96              | CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 26                            | Ud. Reducción polietileno de Ø 150-140 mm. Incluyendo piezas necesarias para el montaje así como su instalación.                                                                                                     | 116.36              | CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS      |
| 27                            | M/I Tubería de Ø 125 mm. interior 140 mm. Exterior, PE 100 y 10 atm. Fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. | 29.22               | VEINTINUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS                |
| 28                            | Ud. llave de paso para división de la parcela en sectores con Ø 125 mm interior, incluidas piezas especiales necesarias y totalmente instalada según la normativa vigente.                                           | 170.56              | CIENTO SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS      |
| 29                            | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 90-140-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                        | 109.86              | CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS          |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                              | Importe             |                                                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                          | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                              |
| 30                            | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 140-140-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                           | 120.65              | CIENTO VEINTE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 31                            | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-140-110 mm. Totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                           | 112.27              | CIENTO DOCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS       |
| 32                            | M/l Tubería de Ø 75 mm interior, Ø 90 mm exterior, PE 100 y 10 atm. Fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.   | 12.23               | DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS               |
| 33                            | M/l Tubería de Ø 89 mm interior, Ø 110 mm exterior, PE 100 y 10 atm. Fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.  | 18.21               | DIECIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS            |
| 34                            | M/l Tubería de Ø 125 mm interior, Ø 140 mm exterior, PE 100 y 10 atm. Fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. | 29.23               | VEINTI NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS       |
| 35                            | M/l Tubería de Ø 110mm exterior, PE 80 y 10 atm., fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                     | 13.33               | TRECE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS          |
| 36                            | M/l Tubería de Ø 90mm exterior, PE 40 y 6 atm., fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                       | 12.74               | DOCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS         |
| 37                            | M/l Tubería de Ø 75 mm exterior, PE 40 y 6 atm., fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                      | 9.05                | NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS                   |

| <b>Cuadro de precios nº 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                               | Importe             |                                           |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                           | En cifra<br>(euros) | En letra<br>(euros)                       |
| 38                            | M/l Tubería de Ø 63 mm exterior, PE 40 y 6 atm., fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                                       | 5.86                | CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |
| 39                            | M/l Tubería de Ø 50mm exterior, PE 40 y 6 atm., fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                                        | 3.71                | TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS      |
| 40                            | M/l Tubería de Ø 40mm exterior, PE 40 y 6 atm., fabricada según la norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                                        | 2.41                | DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS      |
| 41                            | Ud. Tubo de polietileno de Ø 25 mm., PE 40 y 6 atm de presión. Fabricado según la norma UNE-EN 12201, color negro, banda azul, calidad AENOR, incluyendo piezas especiales y demás accesorios para su instalación según la norma vigente. | 1.65                | UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS      |
| 42                            | Ud. Aspersor de una sola tobera de 13/64" -5.16mm., con un caudal de 1.81 m <sup>3</sup> /h y una presión de 3.5 atm., incluye piezas especiales así como su instalación completa.                                                        | 19.68               | DIECINUEVE CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS    |
| 43                            | Ud. Tapón Ø 40 mm., incluye piezas especiales y su instalación completa según la legislación vigente.                                                                                                                                     | 3.03                | TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS              |
| 44                            | Ud. Chapa protectora para aspersores laterales, incluyendo montaje y calibrado de la misma para el ángulo deseado, según la normativa vigente.                                                                                            | 4.22                | CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS       |
| 45                            | Arqueta de registro de hierro fundido para llave de paso, incluyendo su completa instalación, siendo esta, excavación, colocado, sujeta con mortero 1:6 y pintada para evitar su deterioro.                                               | 205.05              | DOSCIENTOS CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS |

## 2. Cuadro de precios N° 2.

### 2.1. Nave agrícola.

| Cuadro de precios nº 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |               |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| Nº                     | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                              | Importe          |               |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | En cifra (euros) | Total (euros) |
|                        | <b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |               |
| 1.1                    | m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                 |                  |               |
|                        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0.16             |               |
|                        | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.77             |               |
|                        | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.03             | 0.96          |
| 1.2                    | m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                      |                  |               |
|                        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2.04             |               |
|                        | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7.52             |               |
|                        | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.30             | 9.86          |
|                        | <b>2 CIMENTACIÓN.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |               |
| 2.1                    | m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C. |                  |               |
|                        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9.47             |               |
|                        | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.51             |               |
|                        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                               | 38.52            |               |
|                        | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.5              | 50.00         |
| 2.2                    | m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.                                    |                  |               |
|                        | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6.03             |               |
|                        | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                               | 62.51            |               |
|                        | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.12             | 70.66         |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 2.3                           | kg Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A.                                                                                                                                                                                                            |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0.05                |                  |
|                               | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.12                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.42                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.01                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 0.60             |
|                               | <b>3 ESTRUCTURAS DE ACERO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                  |
| 3.1                           | kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A. |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0.08                |                  |
|                               | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.23                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.81                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.04                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 1.16             |
| 3.2                           | m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF 160x2.5 , i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.                                                                                                                                               |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0.85                |                  |
|                               | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2.42                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8.47                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.36                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 12.10            |
| 3.3                           | ud Placa de asiento de dimensiones: a=520 mm., b=350 mm. y espesor t=25 mm. El acero de la placa es S275 JR Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.                                                                                                                                                           |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.09                |                  |
|                               | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8.82                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30.87               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.32                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 44.10            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
|                               | <b>4 CUBIERTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                  |
| 4.1                           | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumblera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud. |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.64                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9.44                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.41                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 13.49            |
| 4.2                           | m CUMBRERA Doble prelacada 0,6 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2.92                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7.56                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.32                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 10.80            |
|                               | <b>5 CERRAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                  |
| 5.1                           | m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 30 cm. de espesor, incluso armadura (70 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE-08 y CTE-SE-C.                                                                                                                                                                                                        |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6.73                |                  |
|                               | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 19.25               |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 67.37               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.89                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     | 96.24            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                  |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 5.2                           | m2 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color crema de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5.23                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13.57               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0.58                | 19.38            |
| 5.3                           | m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 1,5 mm. de espesor de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 626 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.                                                                                                                                                        |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4.70                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12.18               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0.52                | 17.40            |
| 5.4                           | m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3.2                 |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8.30                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0.36                | 11.86            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 6.1                           | 6 SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                  |
|                               | m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15x6, enriquecido superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color, con acabado fratasado/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado curado y p.p.. de juntas.                                                   |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3.31                |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8.60                |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.37                | 12.28            |
| 7.1                           | 7 CARPINTERÍA METÁLICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                  |
|                               | m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por dos hojas construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. (tipo Talsa o similar), perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20.00               |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 51.83               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2.22                | 74.05            |
| 8.1                           | 8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                  |
|                               | ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                  |
|                               | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16.57               |                  |
|                               | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 42.96               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.84                | 61.37            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
|                               | <b>9 SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                  |
| 9.1                           | ud Equipo completo material de seguridad según presupuesto desarrollado en el anejo de seguridad y salud.<br>Presupuesto del anejo estudio de seguridad y salud                                                                                                                                                                                                            |                     |                  |
|                               | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2021.33             |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 62.52               |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     | 2,083.85         |
|                               | <b>10 CARPINTERÍA METÁLICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                  |
| 10.1                          | ud Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta. |                     |                  |
|                               | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 57.53               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.78                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     | 59.31            |
| 10.2                          | mes Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).                                                                                                                                                         |                     |                  |
|                               | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 48.77               |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.51                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     | 50.28            |

**2.2. Transformación a regadío.**

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                        |                               |                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                            | Importe                       |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                        | En cifra<br>(euros)           | Total<br>(euros) |
|                               | <b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                                                                                                                                                                         |                               |                  |
| 1.1                           | M <sup>3</sup> Desbroce y despeje del terreno incluso carga y transporte a vertedero.<br>Mano de obra.<br>Maquinaria.<br>3% costes indirectos.                                                         | 0.16<br>0.77<br>0.03          | 0.96             |
| 1.2                           | M <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas en terreno compacto dejando tierra a pie de zanja.<br>Mano de obra.<br>Maquinaria.<br>3% costes indirectos.                                               | 0.33<br>0.82<br>0.03          | 1.18             |
| 1.3                           | M <sup>3</sup> Arena de río para solera de zanjas.<br>Mano de obra.<br>Maquinaria.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                                                               | 1.32<br>0.46<br>4.63<br>0.20  | 6.61             |
| 1.4                           | M <sup>3</sup> Relleno de zanjas con material procedente de la excavación (limpio de piedras) hasta tener la densidad del terreno colindante.<br>Mano de obra.<br>Maquinaria.<br>3% costes indirectos. | 2.01<br>3.61<br>0.17          | 5.79             |
| 1.5                           | M <sup>3</sup> Piedra compactada, incluyendo la nivelación para solera.<br>Mano de obra.<br>Maquinaria.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                                          | 1.90<br>3.49<br>14.15<br>0.60 | 20.14            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                 |                     |                  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                     | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                 | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
|                               | <b>2 CIMENTACIÓN.</b>                                                                                           |                     |                  |
| 2.1                           | M <sup>3</sup> De hormigón en masa de 150 kg/cm <sup>2</sup> puesto en obra y vibrado.                          |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                   | 8.81                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                     | 4.02                |                  |
|                               | Material.                                                                                                       | 84.27               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                           | 3.00                |                  |
|                               |                                                                                                                 |                     | 100.10           |
| 2.2                           | M <sup>3</sup> Solera de hormigón vibrado de 150 kg/cm <sup>2</sup> puesto en obra, colocado y pulido.          |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                   | 4.60                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                     | 4.00                |                  |
|                               | Material.                                                                                                       | 22.85               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                           | 0.97                |                  |
|                               |                                                                                                                 |                     | 32.42            |
|                               | <b>3 ALBAÑILERÍA</b>                                                                                            |                     |                  |
| 3.1                           | M <sup>2</sup> Fábrica de bloque de hormigón 20 x 20 x 40 unidas con mortero 1:6.                               |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                   | 5.01                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                     | 4.00                |                  |
|                               | Material.                                                                                                       | 26.84               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                           | 1.11                |                  |
|                               |                                                                                                                 |                     | 36.96            |
| 3.2                           | M <sup>3</sup> Enfoscado y fratasado con mortero de cemento 1:6 en parámetros verticales (interior y exterior). |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                   | 8.30                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                     | 2.90                |                  |
|                               | Material.                                                                                                       | 29.02               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                           | 1.24                |                  |
|                               |                                                                                                                 |                     | 41.46            |
| 3.3                           | M Vigueta de hormigón armado de 14 cm, puesta en obra y colocada.                                               |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                   | 2.93                |                  |
|                               | Material.                                                                                                       | 7.40                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                           | 0.32                |                  |
|                               |                                                                                                                 |                     | 10.65            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                      |                         |                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                          | Importe                 |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                      | En cifra<br>(euros)     | Total<br>(euros) |
|                               | <b>4 CUBIERTA</b>                                                                                                                                                                    |                         |                  |
| 4.1                           | M <sup>2</sup> Revestimiento con placa tipo sándwich, montada y sujeta.<br>Mano de obra.<br>Materiales.<br>3% costes indirectos.                                                     | 3.69<br>9.44<br>0.41    | 13.49            |
|                               | <b>5 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>                                                                                                                                                    |                         |                  |
| 5.1                           | M <sup>2</sup> Puerta con una hoja de chapa galvanizada tipo “pegaso” incluyendo marco, cerraje y montaje.<br>Mano de obra.<br>Materiales.<br>3% costes indirectos.                  | 23.41<br>195.0<br>6.76  | 225.17           |
| 5.2                           | M <sup>2</sup> Ventana metálica, con cristales y su montaje.<br>Mano de obra.<br>Material<br>3% costes indirectos.                                                                   | 16.76<br>130.69<br>4.56 | 152.01           |
| 5.3                           | M <sup>2</sup> Rejas en ventanas a base de barrotes macizos de hierro, incluso una mano de pintura antioxidante y su montaje.<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos. | 21.90<br>125.00<br>4.54 | 151.44           |
|                               | <b>6 PINTURA</b>                                                                                                                                                                     |                         |                  |
| 6.1                           | M <sup>2</sup> Encalado (2 manos).<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                                                                            | 0.24<br>1.53<br>0.05    | 1.82             |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                          |                     |                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                              | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                          | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 6.2                           | M <sup>2</sup> Pintura al esmalte sintético.                                                             |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                            | 0.30                |                  |
|                               | Material.                                                                                                | 6.30                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                    | 0.20                |                  |
|                               |                                                                                                          |                     | 6.80             |
|                               | <b>7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>                                                                           |                     |                  |
| 7.1                           | M/l De conductor 3 x 95 mm <sup>2</sup> de cobre.                                                        |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                            | 1.08                |                  |
|                               | Material.                                                                                                | 1.42                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                    | 0.07                |                  |
|                               |                                                                                                          |                     | 2.57             |
| 7.2                           | Ud. Grupo electrógeno de gas-oil de 125 Kva.                                                             |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                            | 882.15              |                  |
|                               | Material.                                                                                                | 7637.61             |                  |
|                               | 3% costes indirectos                                                                                     | 263.49              |                  |
|                               |                                                                                                          |                     | 8783.25          |
|                               | <b>8 BOMBA Y ACCESORIOS</b>                                                                              |                     |                  |
| 8.1                           | Ud. Bomba sumergible semi-axial SACI S10-160/6 con motor ncapsulado de 8" de 11kW, totalmente instalada. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                            | 1374.64             |                  |
|                               | Material.                                                                                                | 20,517.00           |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                    | 677.06              |                  |
|                               |                                                                                                          |                     | 22,568.70        |
| 8.2                           | Ud. Reducción polietileno Ø175-150 mm., incluyendo montado y piezas especiales que fueran necesarias.    |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                            | 27.26               |                  |
|                               | Material.                                                                                                | 104.42              |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                    | 4.07                |                  |
|                               |                                                                                                          |                     | 135.75           |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                             |                               |                  |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                 | Importe                       |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                             | En cifra<br>(euros)           | Total<br>(euros) |
| 8.3                           | M/1 Tubería de polietileno Ø 150mm, incluyendo montado y las piezas especiales que fueran necesarias.<br>Mano de obra.<br>Maquinaria.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                 | 7.42<br>0.24<br>29.32<br>1.14 | 38.12            |
| 8.4                           | Ud. Codo de 90° de polietileno Ø 150 mm., incluyendo manómetro con rosca macho de 1/4", y las piezas especiales necesarias para su montaje completo.<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos. | 42.77<br>163.82<br>6.38       | 212.97           |
| 8.5                           | Ud. Válvula de paso de hierro fundido Ø 150 mm., incluyendo piezas especiales necesarias para su montaje completo.<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                   | 88.57<br>339.34<br>13.23      | 441.14           |
| 8.6                           | Ud. Ventosa, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                                                                     | 26.73<br>102.42<br>3.99       | 133.14           |
| 8.7                           | Ud. Válvula de retención de hierro fundido de Ø 150 mm., incluyendo piezas especiales y su montaje completo.<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                         | 32.93<br>126.12<br>4.91       | 163.96           |
| 8.8                           | Ud. Reducción polietileno de Ø 150-140 mm incluyendo piezas necesarias para el montaje así como su instalación.<br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                      | 23.36<br>89.51<br>3.49        | 116.36           |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                      |                     |                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                          | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
|                               | <b>9 RIEGO POR ASPERSIÓN</b>                                                                                                                                                                                         |                     |                  |
| 9.1                           | M/1 Tubería de Ø 125 mm. interior 140 mm. Exterior, PE 100 y 10 atm. Fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 4.12                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                                          | 1.75                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 22.48               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 0.87                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      |                     | 29.22            |
| 9.2                           | Ud. Llave de paso para división de la parcela en sectores con Ø 125 mm. Interior, incluidas piezas especiales necesarias y totalmente instalada según la normativa vigente.                                          |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 34.25               |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 131.20              |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 5.11                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      |                     | 170.56           |
| 9.3                           | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 90-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                       |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 22.26               |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 84.31               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 3.29                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      |                     | 109.86           |
| 9.4                           | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 140-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                      |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 24.23               |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 92.82               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 3.61                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      |                     | 120.65           |
| 9.5                           | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                      |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 22.55               |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 86.36               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 3.36                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      |                     | 112.27           |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                      |                     |                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                          | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                      | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 9.6                           | M/1 Tubería de Ø 75 mm interior. Ø 90 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.  |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 1.79                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                                          | 0.67                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 9.41                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 0.36                | 12.23            |
| 9.7                           | M/1 Tubería de Ø 89 mm. Interior Ø 110 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 2.84                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                                          | 0.82                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 14.01               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 0.54                | 18.21            |
| 9.8                           | M/1 Tubería de Ø 125 mm. Interior Ø 140 ext., PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.       |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 4.96                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                                          | 0.98                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 22.48               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 0.87                | 29.23            |
| 9.9                           | M/1 Tubería de Ø 110 mm. exterior, PE 80 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                   |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                                        | 2.19                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                                          | 0.49                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                                            | 10.25               |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                                                | 0.40                | 13.33            |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                  |                     |                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                      | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                  | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 9.10                          | M/I Tubería de Ø 90 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                    | 2.16                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                      | 0.40                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                        | 9.80                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                            | 0.38                | 12.74            |
| 9.11                          | M/I Tubería de Ø 75 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                    | 1.43                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                      | 0.40                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                        | 6.95                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                            | 0.27                | 9.05             |
| 9.12                          | M/I Tubería de Ø 63 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                    | 0.77                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                      | 0.40                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                        | 4.51                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                            | 0.18                | 5.86             |
| 9.13                          | M/I Tubería de Ø 50 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                                    | 0.53                |                  |
|                               | Maquinaria.                                                                                                                                                                                      | 0.22                |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                        | 2.85                |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                            | 0.11                | 3.71             |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Importe                      |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | En cifra<br>(euros)          | Total<br>(euros) |
| 9.14                          | M/I Tubería de Ø 40 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.<br><br>Mano de obra.<br>Maquinaria<br>Material.<br>3% costes indirectos.                           | 0.40<br>0.09<br>1.85<br>0.07 | 2.41             |
| 9.15                          | Ud. Tubo de polietileno de Ø 25 mm., PE 40 y 6 atm de presión. Fabricado según la norma UNE-EN 12201, color negro banda azul, calidad AENOR, incluyendo piezas especiales y demás accesorios para su instalación según la norma vigente.<br><br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos. | 0.33<br>1.27<br>0.05         | 1.65             |
| 9.16                          | Ud. Aspersor de una sola tobera de 13/64"-5.16 mm. Con un caudal de 1.81 m <sup>3</sup> /h y una presión de 3.5 atm. Incluye piezas especiales así como su instalación completa.<br><br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                                         | 5.31<br>13.78<br>0.59        | 19.68            |
| 9.17                          | Ud. Tapón Ø 40 mm. Incluye piezas especiales y su instalación completa según la legislación vigente.<br><br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos.                                                                                                                                     | 0.61<br>2.33<br>0.09         | 3.03             |
| 9.18                          | Ud. Chapa protectora para aspersores laterales, incluyendo montaje y calibrado de la misma para el ángulo deseado, según la normativa vigente.<br><br>Mano de obra.<br>Material.<br>3% costes indirectos                                                                                            | 1.15<br>2.95<br>0.12         | 4.22             |

| <b>Cuadro de precios nº 2</b> |                                                                                                                                                                                             |                     |                  |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Nº                            | Designación                                                                                                                                                                                 | Importe             |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                             | En cifra<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 9.19                          | Arqueta de registro de hierro fundido para llave de paso, incluyendo su completa instalación, siendo esta, excavación, colocado, sujeta con mortero 1:6 y pintada para evitar su deterioro. |                     |                  |
|                               | Mano de obra.                                                                                                                                                                               | 55.37               |                  |
|                               | Material.                                                                                                                                                                                   | 143.53              |                  |
|                               | 3% costes indirectos.                                                                                                                                                                       | 6.15                |                  |
|                               |                                                                                                                                                                                             |                     | 205.05           |

*Precios auxiliares.*

| Num | Código   | Ud             | Descripción                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          |       | Total |
|-----|----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1   | E02AM020 | M <sup>2</sup> | Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. |                                                                                          |       |       |
|     | O01A070  |                | 0.005                                                                                                                                                                                                         | Peón ordinario                                                                           | 12.77 | 0.06  |
|     | M05PN020 |                | 0.012                                                                                                                                                                                                         | Pala cargadora neumática 155                                                             | 51.95 | 0.62  |
| 2   | E02EM030 | M <sup>3</sup> | Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                              |                                                                                          |       |       |
|     | O01OA070 |                | 0.140                                                                                                                                                                                                         | Peón ordinario                                                                           | 15.35 | 2.15  |
|     | M05EN030 |                | 0.280                                                                                                                                                                                                         | Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV                                                  | 53.63 | 15.05 |
| 3   | E04CA010 |                |                                                                                                                                                                                                               | Hormigon armado HA-25/B/32/lla, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, Tmáx 32mm |       |       |
|     | E04CM070 | M <sup>3</sup> | 1.00                                                                                                                                                                                                          | Hormigon armado HA-25/B/32/lla, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, Tmáx 32mm | 73.40 | 73.40 |
|     | O01BE010 | H              | 0.26                                                                                                                                                                                                          | Oficial 1ª encofrador                                                                    | 15.27 | 3.97  |
|     | O01BE020 | H              | 0.26                                                                                                                                                                                                          | Ayudante-Encofrador                                                                      | 14.73 | 3.83  |
|     | M10HV080 | H              | 0.40                                                                                                                                                                                                          | Vibrador hormigón gasolina 75mm                                                          | 2.43  | 0.97  |
|     | P01HC086 | M <sup>3</sup> | 1.06                                                                                                                                                                                                          | Hormigón HA-25/B/32/lla central                                                          | 60.97 | 64.63 |

|   |          |                |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |
|---|----------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
|   | E04AB020 | Kg             | 40.00 |                                                                                                                                                                                                                                                      | 2.35   | 94.00 |
|   | O01BF030 | H              | 0.012 | Oficial 1ª ferrallista                                                                                                                                                                                                                               | 15,75  | 0.19  |
|   | O01BF040 | H              | 0.012 | Ayudante-Ferrallista                                                                                                                                                                                                                                 | 15.06  | 0.18  |
|   | P03AC200 | Kg             | 1.080 | Acero corrugado B/500 S/SD                                                                                                                                                                                                                           | 1.82   | 1.97  |
|   | P03AA020 | Kg             | 0.005 | Alambre atar 1.30 mm.                                                                                                                                                                                                                                | 1.44   | 0.01  |
| 4 | E04CM040 | M <sup>3</sup> |       | Hormigón en masa HL-150/C/TM, de 5 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> .32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C. |        |       |
|   | O01BE020 | H              | 0.60  | Ayudante Encofrador                                                                                                                                                                                                                                  | 14.73  | 8.84  |
|   | M10HV080 | H              | 0.4   | Vibrador hormigón gasolina 75 mm                                                                                                                                                                                                                     | 2.43   | 0.97  |
|   | A01RH040 | M <sup>3</sup> | 1.10  | Hormigón HM-5/B/32                                                                                                                                                                                                                                   | 51.90  | 57.09 |
|   | O01A070  | H              | 1.25  | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                       | 12.77  | 15.96 |
|   | P01CC020 | T              | 0.16  | Cemento CEM II/B-M 32.5 R sacos                                                                                                                                                                                                                      | 108.56 | 17.37 |
|   | P01AA040 | T              | 0.72  | Arena de río 0/5 mm                                                                                                                                                                                                                                  | 8.52   | 6.13  |
|   | P01AG070 | T              | 1.44  | Gravilla 20/40 mm                                                                                                                                                                                                                                    | 7.73   | 11.13 |
|   | P01DW010 | M <sup>3</sup> | 0.16  | Agua                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.91   | 0.15  |
|   | M03HH030 | H              | 0.5   | Hormigonera 200 l gasolina                                                                                                                                                                                                                           | 2.31   | 1.16  |

|   |           |    |                                                                                                                                                  |                                       |       |      |
|---|-----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|------|
| 5 | E04AB040  | Kg | Acero corrugado B 500 S/SD, performado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A                                                     |                                       |       |      |
|   | O01BF030  | H  | 0.008                                                                                                                                            | Oficial 1ª ferrallista                | 15.75 | 0.13 |
|   | O01BF040  | H  | 0.008                                                                                                                                            | Ayudante-ferrallista                  | 15.06 | 0.12 |
|   | P03AC210  | Kg | 1.08                                                                                                                                             | Acero corrugado B 500 S/SD preformado | 2.04  | 2.20 |
|   | P03AA020  | Kg | 0.005                                                                                                                                            | Alambre atar 1.30 mm                  | 1.44  | 0.01 |
| 6 | E05AAL005 | kg | Acero S 275 JR en estructura soldada                                                                                                             |                                       |       |      |
|   | O01OB130  | H  | 0.015                                                                                                                                            | Oficial 1ª cerrajero                  | 15.89 | 0.24 |
|   | O01OB140  | H  | 0.015                                                                                                                                            | Ayudante cerrajero                    | 14.94 | 0.22 |
|   | P03ALP010 | Kg | 1.05                                                                                                                                             | Acero laminado S 275 JR               | 0.84  | 0.88 |
|   | P25OU080  | L  | 0.01                                                                                                                                             | Minio electrolítico                   | 10.51 | 0.11 |
|   | A06T010   | H  | 0.01                                                                                                                                             | Grúa torre 30m flecha 750 kg          | 18.38 | 0.18 |
|   | P01DW090  | Ud | 0.1                                                                                                                                              | Pequeño material                      | 2.04  | 0.20 |
| 7 | E05AC030  | m  | Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A. |                                       |       |      |
|   | O01BC041  | H  | 0.2                                                                                                                                              | Oficial 1ª cerrajero                  | 15.75 | 3.15 |
|   | O01BC042  | H  | 0.05                                                                                                                                             | Ayudante-cerrajero                    | 15.06 | 0.75 |
|   | P03AL080  | M  | 1.05                                                                                                                                             | Correa ZF chapa                       | 7.19  | 7.55 |
|   | % 5       | %  | 0.115                                                                                                                                            | Material auxiliar                     | 5.0   | 0.58 |

|   |           |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       |       |       |
|---|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|
| 8 | E04AP040  | Ud             | Suministro y colocación de apoyo en celosía C-500 con altura 16 m, para conducciones de líneas de baja tensión, incluso excavación de pozo de 1,20x1,00 m. y una profundidad de 2,00 m.; relleno de hormigón HA-25/B/40/IIa, placa de anclaje 40x40x3 cm, i/ transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares. |                                       |       |       |
|   | O01OA090  | H              | 4.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cuadrilla A                           | 26.23 | 104.9 |
|   | E02EPW040 | M <sup>3</sup> | 2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Excavación pozos mec. Carga/trans T.D | 19.53 | 48.87 |
|   | P015AH220 | Ud             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Apoyo C-500 h=16 m                    | 749.0 | 749.0 |
|   | E04AP040  | Ud             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Placa cimen 40x40 x3 cm C/PERN        | 42.88 | 42.88 |
|   | E04CA020  | M <sup>3</sup> | 2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | H. arm HA 25/B/40/IIa CIM V Manual    | 136.5 | 327.6 |
|   | M02GE010  | H              | 0.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Grua telescópica autoprop 20 t.       | 61.10 | 48.88 |
| 9 | E20WJP040 | m              | Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.                                                                                                                 |                                       |       |       |
|   | O010OB170 | H              | 0.150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Oficial 1ª fontanero                  | 17.34 | 2.6   |
|   | P17VF040  | M              | 1.10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tubo PVC 125 mm                       | 4.93  | 5.42  |
|   | P17VP070  | Ud             | 0.30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Codo M-H 87° PVC                      | 4.08  | 1.22  |
|   | P17JP080  | Ud             | 0.750                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Collarín bajante PVC                  | 2.10  | 1.58  |



### 3. Presupuestos parciales.

#### 3.1. Nave agrícola.

| Nº<br>Orden                                        | Designación de las obras                                                                                                                                                                              | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |                 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|-----------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                                       |          |                     | Parcial (€) | Total (€)       |
| <b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                     |                                                                                                                                                                                                       |          |                     |             |                 |
| 1.1                                                | m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br><br>(E02AM020)                            |          |                     |             |                 |
|                                                    | Retirada y refinado.                                                                                                                                                                                  | 600.00   | 0.96                | 576.00      |                 |
| 1.2                                                | m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br><br>(E02EM030) |          |                     |             |                 |
|                                                    | Vigas de atado                                                                                                                                                                                        | 81.73    | 9.86                | 805.86      |                 |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b> |                                                                                                                                                                                                       |          |                     |             | <b>1,381.86</b> |

#### 2 CIMENTACIÓN

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |          |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----------|--|
| 2.1 | m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.<br><br>(E04CA010) |       |       |          |  |
|     | Vigas de atado                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 81.73 | 50.00 | 4,086.50 |  |

| Nº<br>Orden                              | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cantidad  | Precio / Ud.<br>(€) | Importe         |           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                     | Parcial (€)     | Total (€) |
| 2.2                                      | m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04CM040)<br>Vigas de atado                     | 10.88     | 70.66               | 768.78          |           |
| 2.3                                      | kg Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A.<br>(E04AB040)<br>Zapatatas (peso de la armadura pasiva)<br>Vigas de atado (peso de la armadura longitudinal)<br>Peso de la armadura de piel o en caras laterales de viga<br>Peso de la armadura transversal | 5,917.60  | 0.60                | 3,550.56        |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                     | <b>8,405.84</b> |           |
| <b>3 ESTRUCTURAS DE ACERO</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                     |                 |           |
| 3.1                                      | kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.  | 10,433.91 | 1.16                | 12,103.34       |           |

| Nº<br>Orden                                       | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |                  |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|------------------|
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                     | Parcial (€) | Total (€)        |
| 3.2                                               | m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF 160x2.5 , i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 480.00   | 12.10               | 5,808.00    |                  |
| 3.3                                               | ud Placa de asiento de dimensiones: a=520 mm., b=350 mm. y espesor t=25 mm. El acero de la placa es S275 JR Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12.00    | 44.10               | 529.2       |                  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURAS DE ACERO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                     |             | <b>18,440.54</b> |
| <b>4 CUBIERTAS</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                     |             |                  |
| 4.1                                               | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.<br><br>(E09IMP020) | 493.10   | 13.49               | 6,651.92    |                  |
| 4.2                                               | m CUMBRERA Doble prelacada 0,6 mm \tab<br><br>(E09111111)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 75.00    | 10.80               | 810.00      |                  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 4 CUBIERTAS.....</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                     |             | <b>7,461.92</b>  |

| Nº<br>Orden          | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|-----------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     | Parcial (€) | Total (€) |
| <b>5 CERRAMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     |             |           |
| 5.1                  | m3 Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 30 cm. de espesor, incluso armadura (70 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(E04MA021)                                                                                                                                                                                                          | 111.24   | 96.24               | 10,705.73   |           |
| 5.2                  | m2 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón liso en color crema de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.<br>(E07BHD030) | 275.92   | 19.38               | 5,347.33    |           |
| 5.3                  | m. Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 1,5 mm. de espesor de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 626 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.<br>(E20WNG010)                                                                                                                                                        | 55.00    | 17.40               | 957.00      |           |

| Nº<br>Orden                              | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                            | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |                  |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|------------------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                     | Parcial (€) | Total (€)        |
| 5.4                                      | m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. (E20WJP040) | 39.00    | 11.86               | 462.54      |                  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 5 CERRAMIENTO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                     |             | <b>17,472.60</b> |

### 6 SOLERA

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |          |                 |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|----------|-----------------|
| 6.1                                 | m2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 15x15x6, enriquecido superficialmente con cemento CEM II/A-L 32,5 N y arena de cuarzo color, con acabado fratasado/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor a máquina, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado curado y p.p.. de juntas. (U04VCH220) | 492.06 | 12.28 | 6,042.50 |                 |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 6 SOLERA.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |          | <b>6,042.50</b> |

| Nº<br>Orden                                              | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe         |           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-----------------|-----------|
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                     | Parcial (€)     | Total (€) |
| <b>7 CARPINTERÍA METÁLICA</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                     |                 |           |
| 7.1                                                      | m2 Puerta corredera sin dintel, accionada manualmente, formada por dos hojas construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm. (tipo Talsa o similar), perfiles y barrotos verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a la obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).<br>(E15CGC030) | 48.00    | 74.05               | 3,554.40        |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 7 CARPINTERÍA METÁLICA.....</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                     | <b>3,554.40</b> |           |
| <b>8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                     |                 |           |
| 8.1                                                      | ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.<br>(E26FEA050)                                                                                                                                                                                                                                              | 2.00     | 61.37               | 122.74          |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                     | <b>122.74</b>   |           |

| Nº<br>Orden                                       | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe         |           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-----------------|-----------|
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     | Parcial (€)     | Total (€) |
| <b>9 SEGURIDAD Y SALUD</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     |                 |           |
| 9.1                                               | ud Equipo completo material de seguridad según presupuesto desarrollado en el anejo de seguridad y salud.<br>Presupuesto del anejo estudio de seguridad y salud<br>(1212331333333)                                                                                                                                                                                                       | 1.00     | 2,083.85            | 2,083.85        |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 9 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     | <b>2,083.85</b> |           |
| <b>10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     |                 |           |
| 10.1                                              | ud Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta.<br>(U20CT070) | 1.00     | 59.31               | 59.31           |           |
| 10.2                                              | mes Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).<br>(U20CO020)                                                                                                                                                         | 1.00     | 50.28               | 50.28           |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     | <b>109.59</b>   |           |

### 3.2. Transformación a regadío.

| Nº<br>Orden                                        | Designación de las obras                                                                                                                      | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe          |           |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|------------------|-----------|
|                                                    |                                                                                                                                               |          |                     | Parcial (€)      | Total (€) |
| <b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                     |                                                                                                                                               |          |                     |                  |           |
| 1.1                                                | M <sup>3</sup> Desbroce y despeje del terreno incluso carga y transporte a vertedero.                                                         | 3.22     | 0.96                | 3.09             |           |
| 1.2                                                | M <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas en terreno compacto dejando tierra a pie de zanja.                                               | 7,899.14 | 1.18                | 9,320.98         |           |
| 1.3                                                | M <sup>3</sup> Arena de río para solera de zanjas.                                                                                            | 1052.83  | 6.61                | 6,959.20         |           |
| 1.4                                                | M <sup>3</sup> Relleno de zanjas con material procedente de la excavación (limpio de piedras) hasta tener la densidad del terreno colindante. | 1052.83  | 5.79                | 6,095.88         |           |
| 1.5                                                | M <sup>3</sup> Piedra compactada, incluyendo la nivelación para solera.                                                                       | 3.19     | 20.14               | 64.25            |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b> |                                                                                                                                               |          |                     | <b>22,443.40</b> |           |
| <b>2 CIMENTACIÓN</b>                               |                                                                                                                                               |          |                     |                  |           |
| 2.1                                                | M <sup>3</sup> De hormigón en masa de 150 kg/cm <sup>2</sup> puesta en obra, colocado y vibrado.                                              | 6.65     | 100.10              | 665.67           |           |
| 2.2                                                | M <sup>3</sup> Solera de hormigón vibrado de 150 kg/m <sup>2</sup> puesto en obra, colocado y pulido.                                         | 2.24     | 32.42               | 72.62            |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN.....</b>           |                                                                                                                                               |          |                     | <b>738.29</b>    |           |

| Nº<br>Orden                                           | Designación de las obras                                                                                                      | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe         |           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-----------------|-----------|
|                                                       |                                                                                                                               |          |                     | Parcial (€)     | Total (€) |
| <b>3 ALBAÑILERÍA</b>                                  |                                                                                                                               |          |                     |                 |           |
| 3.1                                                   | M <sup>2</sup> Fábrica de bloque de hormigón de 20 x 20 x 40 unidades con mortero 1:6.                                        | 61.36    | 36.96               | 2,267.87        |           |
| 3.2                                                   | M <sup>3</sup> Enfoscado y fratasado con mortero de cemento 1:6 en parámetros verticales (interior y exterior).               | 122.72   | 41.46               | 5,087.97        |           |
| 3.3                                                   | M Vigüeta de hormigón armado de 14cm, puesta en obra y colocada.                                                              | 19.6     | 10.65               | 208.74          |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 3 ALBAÑILERÍA.....</b>              |                                                                                                                               |          |                     | <b>7,564.58</b> |           |
| <b>4 CUBIERTA</b>                                     |                                                                                                                               |          |                     |                 |           |
| 4.1                                                   | M <sup>2</sup> Revestimiento con placa tipo sándwich, montada y sujeta.                                                       | 20.30    | 13.49               | 273.85          |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 4 CUBIERTA.....</b>                 |                                                                                                                               |          |                     | <b>273.85</b>   |           |
| <b>5 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>                     |                                                                                                                               |          |                     |                 |           |
| 5.1                                                   | M <sup>2</sup> Puerta con una hoja, de chapa galvanizada tipo "pegaso" incluyendo marco, cerraje y montaje.                   | 2.00     | 225.17              | 450.34          |           |
| 5.2                                                   | M <sup>2</sup> Ventana metálica, con cristales y su montaje.                                                                  | 0.50     | 152.01              | 76.01           |           |
| 5.3                                                   | M <sup>2</sup> Rejas en ventanas a base de barrotes macizos de hierro, incluso una mano de pintura antioxidante y su montaje. | 19.6     | 151.44              | 2,968.22        |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 5 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....</b> |                                                                                                                               |          |                     | <b>3,494.57</b> |           |

| Nº<br>Orden                                        | Designación de las obras                                                                                                                           | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe         |           |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-----------------|-----------|
|                                                    |                                                                                                                                                    |          |                     | Parcial (€)     | Total (€) |
| <b>6 PINTURA</b>                                   |                                                                                                                                                    |          |                     |                 |           |
| 6.1                                                | M <sup>2</sup> Encalado (2 manos).                                                                                                                 | 53.19    | 1.82                | 96.81           |           |
| 6.2                                                | M <sup>2</sup> Pintura al esmalte sintético.                                                                                                       | 2.82     | 6.80                | 19.18           |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 6 PINTURA.....</b>               |                                                                                                                                                    |          |                     | <b>115.99</b>   |           |
| <b>7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>                     |                                                                                                                                                    |          |                     |                 |           |
| 7.1                                                | M/l De conductor 3 x 95 mm <sup>2</sup> de cobre.                                                                                                  | 55.00    | 2.57                | 141.35          |           |
| 7.2                                                | Ud. Grupo electrógeno de gas-oil de 125 Kva.                                                                                                       | 1.00     | 8,783.25            | 8,783.25        |           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b> |                                                                                                                                                    |          |                     | <b>8,924.60</b> |           |
| <b>8 BOMBA Y ACCESORIOS</b>                        |                                                                                                                                                    |          |                     |                 |           |
| 8.1                                                | Ud. Bomba sumergible semi-axial SACI S10-160/6 con motor encapsulado de 8" de 110 kW, totalmente instalada.                                        | 1.00     | 22,568.70           | 22,568.70       |           |
| 8.2                                                | Ud. Reducción polietileno Ø175-150 mm polietileno, incluyendo montado y piezas especiales.                                                         | 1.00     | 135.75              | 135.75          |           |
| 8.3                                                | M/l Tubería de polietileno Ø150 mm incluyendo montado y las piezas especiales que fueran necesarias.                                               | 47.00    | 38.12               | 1,791.64        |           |
| 8.4                                                | Ud. Codo de 90° de polietileno Ø 150 mm., incluyendo manómetro con rosca macho de ¼", y las piezas especiales necesarias para su montaje completo. | 1.00     | 212.97              | 212.97          |           |
| 8.5                                                | Ud. Válvula de paso de hierro fundido de Ø 150 mm, incluyendo piezas especiales necesarias para su montaje completo.                               | 1.00     | 441.14              | 441.14          |           |

| Nº Orden                                        | Designación de las obras                                                                                                                                                                                              | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |                  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |          |                     | Parcial (€) | Total (€)        |
| 8.6                                             | Ud. Ventosa, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.                                                                                                                                                      | 1.00     | 133.14              | 133.14      |                  |
| 8.7                                             | Ud. válvula de retención de hierro fundido de Ø 150 mm, incluyendo piezas especiales y su montaje completo.                                                                                                           | 1.00     | 163.96              | 163.96      |                  |
| 8.8                                             | Ud. Reducción polietileno de Ø 150 -140 mm incluyendo piezas necesarias para el montaje así como su instalación.                                                                                                      | 1.00     | 116.36              | 116.36      |                  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 8 BOMBA Y ACCESORIOS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                       |          |                     |             | <b>25,563.66</b> |
| <b>9 RIEGO POR ASPERSIÓN</b>                    |                                                                                                                                                                                                                       |          |                     |             |                  |
| 9.1                                             | M/l Tubería de Ø 125 mm. Interior Ø 140 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación. | 261.30   | 29.22               | 7,635.18    |                  |
| 9.2                                             | Ud. Llave de paso para división de la parcela en sectores con Ø 125 mm. Interior, incluidas piezas especiales necesarias y totalmente instalada según la normativa vigente.                                           | 4.00     | 170.56              | 682.24      |                  |
| 9.3                                             | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 90-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                        | 1.00     | 109.86              | 109.86      |                  |
| 9.4                                             | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 140-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                       | 1.00     | 120.65              | 120.65      |                  |
| 9.5                                             | Ud. Tee con Ø exterior de izquierda a derecha 110-140-110 mm., totalmente instalada según la normativa vigente.                                                                                                       | 2.00     | 112.27              | 224.54      |                  |

| Nº<br>Orden | Designación de las obras                                                                                                                                                                                              | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|-----------|
|             |                                                                                                                                                                                                                       |          |                     | Parcial (€) | Total (€) |
| 9.6         | M/I Tubería de Ø 75 mm interior. Ø 90 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.   | 48.00    | 12.23               | 587.04      |           |
| 9.7         | M/I Tubería de Ø 89 mm. Interior Ø 110 mm exterior, PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.. | 468.00   | 18.21               | 8,522.28    |           |
| 9.8         | M/I Tubería de Ø 125 mm. Interior Ø 140 ext., PE 100 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.        | 86.00    | 29.23               | 2,513.78    |           |
| 9.9         | M/I Tubería de Ø 110 mm. exterior, PE 80 y 10 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                    | 274.82   | 13.33               | 3,663.35    |           |
| 9.10        | M/I Tubería de Ø 90 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                      | 599.74   | 12.74               | 7,640.69    |           |
| 9.11        | M/I Tubería de Ø 75 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                      | 903.11   | 9.05                | 8,173.15    |           |

| Nº<br>Orden | Designación de las obras                                                                                                                                                                                                                 | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|-----------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     | Parcial (€) | Total (€) |
| 9.12        | M/l Tubería de Ø 63 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                                         | 2,359.10 | 5.86                | 13,824.33   |           |
| 9.13        | M/l Tubería de Ø 50 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                                         | 1,254.29 | 3.71                | 4,653.42    |           |
| 9.14        | M/l Tubería de Ø 40 mm. exterior, PE 40 y 6 atm. fabricada según norma UNE-EN 12201, incluyendo instalación, codos, tes, reducciones y demás accesorios necesarios para su completa instalación.                                         | 316.60   | 2.41                | 763.00      |           |
| 9.15        | Ud. Tubo de polietileno de Ø 25 mm., PE 40 y 6 atm de presión. Fabricado según la norma UNE-EN 12201, color negro banda azul, calidad AENOR, incluyendo piezas especiales y demás accesorios para su instalación según la norma vigente. | 344.00   | 1.65                | 567.60      |           |
| 9.16        | Ud. Aspersor de una sola tobera de 13/64"-5.16 mm. Con un caudal de 1.81 m <sup>3</sup> /h y una presión de 3.5 atm. Incluye piezas especiales así como su instalación completa.                                                         | 344.00   | 19.68               | 6,769.92    |           |
| 9.17        | Ud. Tapón Ø 40 mm. Incluye piezas especiales y su instalación completa según la legislación vigente.                                                                                                                                     | 38.00    | 3.03                | 115.14      |           |

| Nº<br>Orden                                      | Designación de las obras                                                                                                                                                                    | Cantidad | Precio / Ud.<br>(€) | Importe     |                  |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------------|------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                             |          |                     | Parcial (€) | Total (€)        |
| 9.18                                             | Ud. Chapa protectora para aspersores laterales, incluyendo montaje y calibrado de la misma para el ángulo deseado, según la normativa vigente.                                              | 61.00    | 4.22                | 257.42      |                  |
| 9.19                                             | Arqueta de registro de hierro fundido para llave de paso, incluyendo su completa instalación, siendo esta, excavación, colocado, sujeta con mortero 1:6 y pintada para evitar su deterioro. | 4.00     | 205.05              | 820.2       |                  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 9 RIEGO POR ASPERSIÓN.....</b> |                                                                                                                                                                                             |          |                     |             | <b>67,643.79</b> |

#### 4. Presupuesto general.

##### Presupuesto de ejecución material de la nave agrícola.

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| 1. Movimiento de tierras.       | 1,381.86         |
| 2. Cimentación.                 | 8,405.84         |
| 3. Estructuras de acero.        | 18,440.54        |
| 4. Cubiertas.                   | 7,461.92         |
| 5. Cerramiento.                 | 17,472.60        |
| 6. Solera.                      | 6,042.50         |
| 7. Carpintería metálica.        | 3,554.40         |
| 8. Protección contra incendios. | 122.74           |
| 9. Seguridad y salud.           | 2,083.85         |
| 10. Gestión de residuos.        | 109.59           |
| Total:                          | <u>65,075.84</u> |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SESENTA Y CINCO MIL SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Soria, 12 de Mayo de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González.

**Presupuesto de ejecución material de la transformación a regadío.**

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| 1. Movimiento de tierras.    | 22,443.40         |
| 2. Cimentación.              | 738.29            |
| 3. Albañilería.              | 7,564.58          |
| 4. Cubierta.                 | 273.85            |
| 5. Carpintería y cerrajería. | 3,494.57          |
| 6. Pintura.                  | 115.99            |
| 7. Instalación eléctrica.    | 8,924.60          |
| 8. Bomba y accesorios.       | 25,563.66         |
| 9. Riego por aspersión.      | 67,643.79         |
| Total:                       | <u>136,762.73</u> |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Soria, 12 de Mayo de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González.

## 5. Resumen general del presupuesto.

| <b>Capítulo</b>                              | <b>Importe</b>   |
|----------------------------------------------|------------------|
| Capítulo 1 Movimiento de tierras.            | 1,381.86         |
| Capítulo 2 Cimentación.                      | 8,405.84         |
| Capítulo 3 Estructuras de acero.             | 18,440.54        |
| Capítulo 4 Cubiertas.                        | 7,461.92         |
| Capítulo 5 Cerramiento.                      | 17,472.60        |
| Capítulo 6 Solera.                           | 6,042.50         |
| Capítulo 7 Carpintería metálica.             | 3,554.40         |
| Capítulo 8 Protección contra incendios.      | 122.74           |
| Capítulo 9 Seguridad y salud.                | 2,083.85         |
| Capítulo 10 Gestión de residuos.             | 109.59           |
| <b>Presupuesto de ejecución material.</b>    | <b>65,075.84</b> |
| 13 % de gastos generales                     | 8,459.86         |
| 6 % beneficio industrial                     | 3,904.55         |
| <b>Suma</b>                                  | <b>77,440.25</b> |
| 21 % IVA                                     | 16,262.45        |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata</b> | <b>93,702.70</b> |

| <b>Capítulo</b>                              | <b>Importe</b>    |
|----------------------------------------------|-------------------|
| Capítulo 1 Movimiento de tierras.            | 22,443.40         |
| Capítulo 2 Cimentación.                      | 738.29            |
| Capítulo 3 Albañilería.                      | 7,564.58          |
| Capítulo 4 Cubierta.                         | 273.85            |
| Capítulo 5 Carpintería y cerrajería.         | 3,494.57          |
| Capítulo 6 Pintura.                          | 115.99            |
| Capítulo 7 Instalación eléctrica.            | 8,924.60          |
| Capítulo 8 Bomba y accesorios.               | 25,563.66         |
| Capítulo 9 Riego por aspersión.              | 67,643.79         |
| <b>Presupuesto de ejecución material.</b>    | <b>136,762.73</b> |
| 13 % de gastos generales                     | 17,779.15         |
| 6 % beneficio industrial                     | 8,205.76          |
| <b>Suma</b>                                  | <b>162,747.64</b> |
| 21 % IVA                                     | 34,177.01         |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata</b> | <b>196,924.64</b> |

Proyecto de mejora de una explotación cerealista de secano:

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| Nave agrícola                               | 93,702.70  |
| Transformación a regadío                    | 196,924.64 |
| <hr/>                                       |            |
| Total presupuesto de ejecución por contrata | 290,627.34 |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Soria, 12 de Mayo de 2015

EL ALUMNO DE GRADO EN  
INGENIERÍA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

Fdo: Alejandro Aguado González.