



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Ingenierías Agrarias**

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES

TRABAJO FIN DE GRADO

**TITULO: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS
EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS:
REPOBLACION DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE
MADERA.**

~~~~~

**AUTOR: JESÚS JIMNENEZ BARROSO**

**DEPARTAMENTO: DE INGENIERÍA AGRICOLA Y FORESTAL**

**TUTOR/ES: ANTONIO M<sup>a</sup> GASCO GUERRERO  
DAPHNE HERMOSILLA REDONDO**

## Índice general:

- MEMORIA.
- ANEJOS A LA MEMORIA.
- PLANOS
- PLIEGO DE CONDICIONES.
- PRESUPUESTO

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

**TÍTULO:** Proyecto de Explotación de Terrenos Agrícolas en el Polígono 31 de Almazán con Fines Energéticos: Repoblación de Chopos Y Construcción Parque De Madera.

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería Agrícola y Forestal

**TUTOR(ES):** Antonio M<sup>a</sup> Gasco Guerrero

Daphne Herмосilla Redondo

**AUTOR:** Jesús Jiménez Barroso

### **RESUMEN:**

Se proyecta una explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos. Se realizará una repoblación de chopos y se procederá a la construcción parque de madera.

Después de realizar un estudio de alternativas se seleccionará la realización de la explotación el polígono 31 de Almazán. Esta ubicación reúne las características adecuadas tanto climáticas como geotécnicas. El tamaño de la explotación es de 86.39Ha de las cuales 85,868Ha son destinadas a la repoblación y 0,525Ha son destinadas al parque de madera. El estado actual de la finca es una zona destinada a la explotación agrícola, con fácil acceso desde la carretera CL-116 pertenece a las fincas del Canal Nuevo de Riego de Almazán. La especie elegida para la repoblación es el chopo, más concretamente el clon I-214 debido a sus buenos rendimientos en Castilla y León. Estos datos fueron obtenidos gracias a la ayuda de Soriactiva que proporcionó los datos del ensayo clonal de Almazán.

La repoblación se dividirá en 3 rodales, esta división se realiza para fragmentar la producción a lo largo del tiempo y no unificar toda la producción en un año. El marco de plantación a utilizar será filas dobles con una distancia de 0,5m entre filas y una distancia de 0,3m entre planta. La distancia de la calle será de 3m. Se dejará una distancia de 3m respecto al borde de la finca para facilitar las labores de mantenimiento y recolección.

Debido a las características edáficas de la finca solo se realizarán dos riegos, el riego de plantación y el riego de seguridad. Estos riegos se realizaran utilizando 6 tractores con cubas.

La construcción del parque de madera se realizará en la parcela 5005 aprovechando el fácil acceso desde la carretera CL-116. La construcción del parque de madera se realizará para: disminuir el porcentaje de humedad de la astilla, almacenar la maquinaria, evitar los robos y evitar la entrada de personal ajeno a la explotación. Dentro del parque de madera se realizará la construcción de una nave, dividida en dos partes, por un lado una marquesina para almacenar la astilla y por otro lado una nave cerrada para almacén de maquinaria. Todo el parque estará vallado por una valla de 2m.

Jesús Jiménez Barroso

**MEMORIA**



## Índice:

|                                                         |         |
|---------------------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                                        | Pág. 3  |
| 2. OBJETO DEL PROYECTO.                                 | Pág. 3  |
| 3. ANTECEDENTES.                                        | Pág. 4  |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.                            | Pág. 4  |
| I. Descripción.                                         |         |
| II. Características de las astillas.                    |         |
| III. Criterios de calidad.                              |         |
| IV. Normativa y certificación.                          |         |
| V. Ventajas del producto respecto a otros combustibles. |         |
| 5. BASES DEL PROYECTO.                                  | Pág. 7  |
| I. Agentes                                              |         |
| II. Justificación y directrices.                        |         |
| III. Condicionantes                                     |         |
| a) Condicionantes externos.                             |         |
| b) Condicionantes internos.                             |         |
| IV. Criterios de valor.                                 |         |
| 6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.                | Pág. 9  |
| I. Generación y evaluación de alternativas.             |         |
| a) Lugar de la explotación.                             |         |
| b) Tamaño de la explotación.                            |         |
| c) Estado actual.                                       |         |
| d) Posibles especies.                                   |         |
| 7. INSTALACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.                        | Pág. 12 |
| I. Características técnicas de la explotación.          |         |
| II. Estimación de la producción.                        |         |
| III. Estudio climático                                  |         |
| IV. Estudio edáfico.                                    |         |
| V. Estudio faunístico.                                  |         |
| VI. Estudio agua de riego.                              |         |
| VII. Estudio económico.                                 |         |
| 8. INFRAESTRUCTURA DE LA EXPLOTACIÓN.                   | Pág. 16 |
| I. Instalación de la repoblación.                       |         |
| II. Ingeniería de la obra.                              |         |
| 9. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.                     | Pág. 18 |

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. | Pág. 20 |
| 11. PLAZO DE EJECUCIÓN.           | Pág. 20 |
| 12. PRESUPUESTO.                  | Pág. 21 |

## 1. Introducción.

Este proyecto tiene por objetivo presentarlo como TFG en el Grado de Ingeniería Forestal: Industria de la Madera, de las Ingenierías Agrarias de Soria, perteneciente a la Universidad de Valladolid.

El proyecto que se va a llevar a cabo es una repoblación en tierra agrícola orientado a la producción de biomasa. La razón de elección de este proyecto es debido a la oportunidad del sector ya que está en alza. La localización elegida es la provincia de Soria, dentro de la provincia se estudiarán diferentes alternativas de localización hasta dar con la situación más adecuada para la explotación.

## 2. Objeto del proyecto.

El presente proyecto tiene por objeto la producción de biomasa para combustión. Esta biomasa puede ser producida por cultivos forestales o por residuos agrícolas para ello se estudiará una serie de alternativas posibles de producción de biomasa en un terreno agrícola en la provincia de Soria y se calculará la rentabilidad económica de éstas.

Dichas alternativas son:

1. Tamaño de la explotación.
2. Lugar de la explotación y condiciones meteorológicas.
3. Estado actual.
4. Selección de especie.
5. Costes de extracción.
6. Comparativa de rendimiento por hectárea.

Con el estudio de estas alternativas se llegara a la conclusión de cuál será el proyecto con mayores posibilidades de implantación.

Para contabilizar la producción, evitar robos, luchar contra las condiciones meteorológicas y mejorar la distribución de nuestro producto se realizará un parque de madera cubierto y vallado.

El precio de la astilla variará dependiendo del volumen de pedido y del valor del precio de mercado. Éste precio no incluirá el transporte al comprador.

### 3. Antecedentes.

La energía es una de las principales preocupaciones de la sociedad actual, esto es debido fundamentalmente al constante aumento de los precios de la luz, del petróleo y de sus derivados. La Unión Europea es deficitaria en cuanto a energía, tiene que importar gran parte de energía de otros países. En el caso de España llega a importar un 73% de la energía consumida. Todo ello explicado en el anejo 1 a la memoria.

### 4. Descripción del producto.

#### I. Descripción.

El producto que queremos conseguir es astilla. Este producto lo conseguiremos a través de la producción de cultivo para este fin. Por lo que elegimos cultivos lignocelulosicos, más concretamente el cultivo del chopo en alta producción para la producción de biomasa.

#### II. Características de las astillas.

Dentro de las características se clasifican en 3:

##### 1. Físicas

- Forma y tamaño de la astilla.
- Aspecto.
- Humedad.
- La superficie específica.
- Porcentaje de corteza.
- Densidades y el peso.

##### 2. Químicas.

- Composición química y elemental.
- Composición química por compuestos químicos.
- Poder calorífico de las leñas y las astillas.

##### 3. Características físico-químicas:

- Variables de combustibilidad.
- Coeficiente de conductividad térmica.
- Temperatura de ignición.
- Tiempo de inicio de la combustión.
- Tiempo de llama.
- Potencia calorífica:
- Índices de calidad energética:

Todos estos aspectos están definidos en el anejo 1 a la memoria.

### III. Criterios de calidad.

La calidad del producto final será fundamental para que la rentabilidad de la explotación. La calidad tiene una influencia directa tanto en la venta del producto, como en el precio de este. Para estudiar la calidad del producto se harán análisis rutinarios donde se comprobaran una serie de datos.

- Densidad: cuanto mayor es la densidad más barato es el transporte el almacenamiento y la durabilidad.
- Contenido de humedad: Cuanto menor sea la humedad, mayor será la calidad de la combustión y por tanto mayor calidad de la astilla.
- Poder calorífico: este valor se estudiara para ver el precio de venta, cuanto más alto sea el poder calorífico mejor.
- Contenido en cenizas: Suele ser un valor bajo ya que la madera de chopo tiene una combustión completa no como otras maderas que tienen una peor combustión. Este dato lo medimos para ver qué calidad tiene nuestro producto pudiendo dar un contenido en cenizas más bajo y por tanto menor mantenimiento de las calderas.
- Forma y tamaño: Es una característica muy útil de cara a su uso, transporte y almacenamiento. El estudio de esto nos dirá si cumple las características adecuadas

### IV. Normativa y certificación.

La normativa común que tiene que cumplir la astilla al ser un biocombustible es la norma UNE-EN ISO-17255-1:2014 con el título, Biocombustibles sólidos. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 1: Requisitos generales. (ISO 17225-1:2014).

Y más concretamente al tratarse de astilla el biocombustible la norma UNE-ES ISO-17255-4:2014 con el título Biocombustibles sólidos. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 4: Clases de astillas de madera (ISO 17225-4:2014). (Versión corregida el 25-03-2015)

Esta normativa anula a la anterior UNE-EN ISO-14961-4:2012

Esta normativa es de AENOR al cumplir esta normativa también se cumplen otras normativas de certificación se toma esta de referencia porque en España es la más completa y la más utilizada. Pero existen muchas otras normativas de certificación dependiendo del país el ejemplo de Austria que cumple la norma ÖNORM M7133. Normalmente existe poca diferencia con los países de la unión europea si nos vamos a otra normativa existen grandes diferencias.

Para cumplir la normativa ISO-17255-4:2014 la astilla dependiendo de la clase que pertenezca tendrá que cumplir:

- Tamaño específico.
- Contenido en agua.
- Contenido en ceniza.

#### V. Ventajas del producto respecto a otros combustibles.

El uso de la astilla como combustible genera una serie de ventajas con sus competidores:

- Es un producto renovable. El ritmo de aprovechamiento viene dado por el ritmo de crecimiento, si este ritmo es superado existirá una sobreexplotación del recurso por lo que es muy importante una buena gestión.
- Es un producto no perecedero. Si el precio de mercado baja se puede modificar el turno de corta y así minimizar las pérdidas económicas.
- Es el biocombustible más barato ya que su proceso productivo es sencillo. Lo único que hay que hacer es cortarlo-astillarlo-secarlo.
- Es un producto con una demanda creciente en Europa ya que hace que seamos menos dependientes de los combustibles fósiles.
- Es el único biocombustible que la huella de carbono sale en algunos casos negativa ya que convierte tanto o más dióxido de carbono en oxígeno cuando la planta está viva que el que dióxido de carbono que emite en la combustión de este.
- Es el producto más barato, el ahorro es de más de un 50% comparado con otros combustibles.
- Es un gran impulso para las zonas rurales ya que cada vez se hacen más pequeñas debido a la escasez de oferta de trabajo.
- La peligrosidad de la astilla comparada con otros combustibles como puede ser la gasolina es infinitamente menor.

Inconvenientes de usar astilla como biocombustible:

- El mayor inconveniente es el mantenimiento de las calderas ya que crean un porcentaje de cenizas. En el caso del chopo el porcentaje de cenizas es muy pequeño, con una humedad controlada se puede llegar a porcentajes que están por debajo del 1%.

- Otro inconveniente es que si nos llevamos toda la materia del monte para realizar astilla vamos a tener una pérdida de nutrientes del suelo y llegaría un punto donde se tendría que abonar el monte.

## 5. Bases del proyecto.

### I. Agentes:

El promotor del proyecto es la Universidad de Valladolid, Campus de Soria, Ingenierías Agrarias. El proyectista Jesús Jiménez Barroso. Este proyecto se realiza para la obtención del título de Graduado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales.

### II. Justificación y Directrices.

Cada año existen más usuarios en España que utilizan energías renovables como fuente de energía en sus casas y negocios. Uno de los mayores incrementos en estas energías renovables es el caso de la biomasa. Actualmente se encuentra consolidada en el mercado y con un crecimiento anual de usuarios, este cambio de consumo es debido al coste del producto y a la calidad de este, la biomasa lleva muchos años implantada en otros países de la Unión Europea como es el caso de los países nórdicos. Las condiciones en estos países son mucho más desfavorables en cuanto a temperatura y se obtiene muy buenos resultados.

Para conseguir alimentar el mercado de la biomasa es primordial producir materia prima ya que sin ella no se puede mantener el mercado y con ello la justificación de este proyecto:

- Mayor rendimiento económico a las fincas agrícolas.
- Satisfacer la demanda de astillas para las calderas de biomasa.
- Aprovechar la oportunidad de crecimiento de mercado.
- Fijar CO<sub>2</sub>.
- Ir hacia una economía energética más sostenible y no ser tan dependientes de los combustibles fósiles.

Además de todas estas razones evita la despoblación rural de los pueblos ya que si se incrementa el rendimiento económico de las zonas rurales, se favorece el incremento de puestos de trabajo, y se favorece que se formen empresas relacionadas con el sector.

### III. Condicionantes.

Existe una serie de condicionante a tener en cuenta a la hora de realizar el proyecto.

#### a) Condicionantes externos.

- Mercado emergente: ya que el mercado de la biomasa está en plena expansión y es una buena oportunidad de inversión. Existen bastantes clientes potenciales en la provincia de Soria que se explicarán en el anejo 4 en el estudio de mercado.
- Normativa urbanística: se cumplirá la normativa vigente.
- Legislación: se respetará la normativa vigente en cuanto a lo que la construcción del parque de madera como a la evaluación de impacto ambiental de la repoblación
- Normativa de producción: el producto final cumplirá los criterios de calidad basados en la normativa vigente para garantizar que el producto tiene las características adecuadas.

#### b) Condicionantes internos:

- Recursos disponibles: los recursos que se buscan cambiarán dependiendo del cultivo a utilizar. Si utilizamos especies de ribera como puede ser el chopo se buscarán fincas cerca de las márgenes de un río o arroyo o con el nivel freático alto para así tener disponibilidad de agua. Sin embargo, si se utiliza cardo se buscará otro tipo de recursos limitantes para cada especie.
- Transporte: el parque de madera se construirá en una zona de fácil acceso a los vehículos y con una fácil acometida de luz y agua a ser posible ya que eso bajará los costes de la obra y los costes de transporte son muy importantes ya que afectara al precio del producto.

### IV. Criterios de valor:

- Sacar el mayor rendimiento económico a las fincas llegando a un equilibrio entre inversión y beneficios a obtener.
- Creación de puestos directos e indirectos, incrementando el desarrollo rural.
- Sostenibilidad y respeto por el medio ambiente.



## 6. Estudio de alternativas del proyecto.

El diseño final del proyecto se decidirá después de realizar el estudio de las alternativas para finalmente decantarse por la mejor opción. El objetivo del proyecto es conseguir que sea técnicamente viable, económicamente factible y socialmente aceptado. Cuando la decisión esté tomada se llevara la ejecución del proyecto. Todo ello aparece explicado en el anejo 2 a la memoria.

### I. Generación y evaluación de alternativas.

Las alternativas que se van a estudiar para ver si el proyecto es factible son las siguientes:

- a) Lugar de la explotación.
- b) Tamaño de la explotación.
- c) Estado actual.
- d) Posibles especies
- e) Costes de extracción.
- f) Comparativa de rendimiento por hectárea.

#### a) Lugar de la explotación.

Tras realizar un estudio de cual podía ser la mejor ubicación para esta explotación, el lugar seleccionado para la realización de la explotación fue una finca situada en la provincia de Soria, en el municipio de Almazán en el polígono 31. La finca está compuesta de 53 parcelas todas ellas forman una única parcela. La finca cumple una serie de características que la hace buena para realizar la explotación:

- Almazán tiene una buena localización geográfica, con unas muy buenas vías de acceso en cuanto a comunicaciones.
- Es la población más grande después de la capital, o lo que es lo mismo clientes potenciales.
- La accesibilidad de la finca es buena con respecto a la maquinaria pertinente para la realización de los trabajos.
- La situación actual de la finca, era una finca de regadío por lo que tiene los nutrientes necesarios en ella.
- Altura del nivel freático (2,55m) es buena para la producción de chopo y composición del terreno.
- Esta cerca de una finca de experimentación de clones de chopo para biomasa con un alto rendimiento.
- Condiciones meteorológicas de la zona.

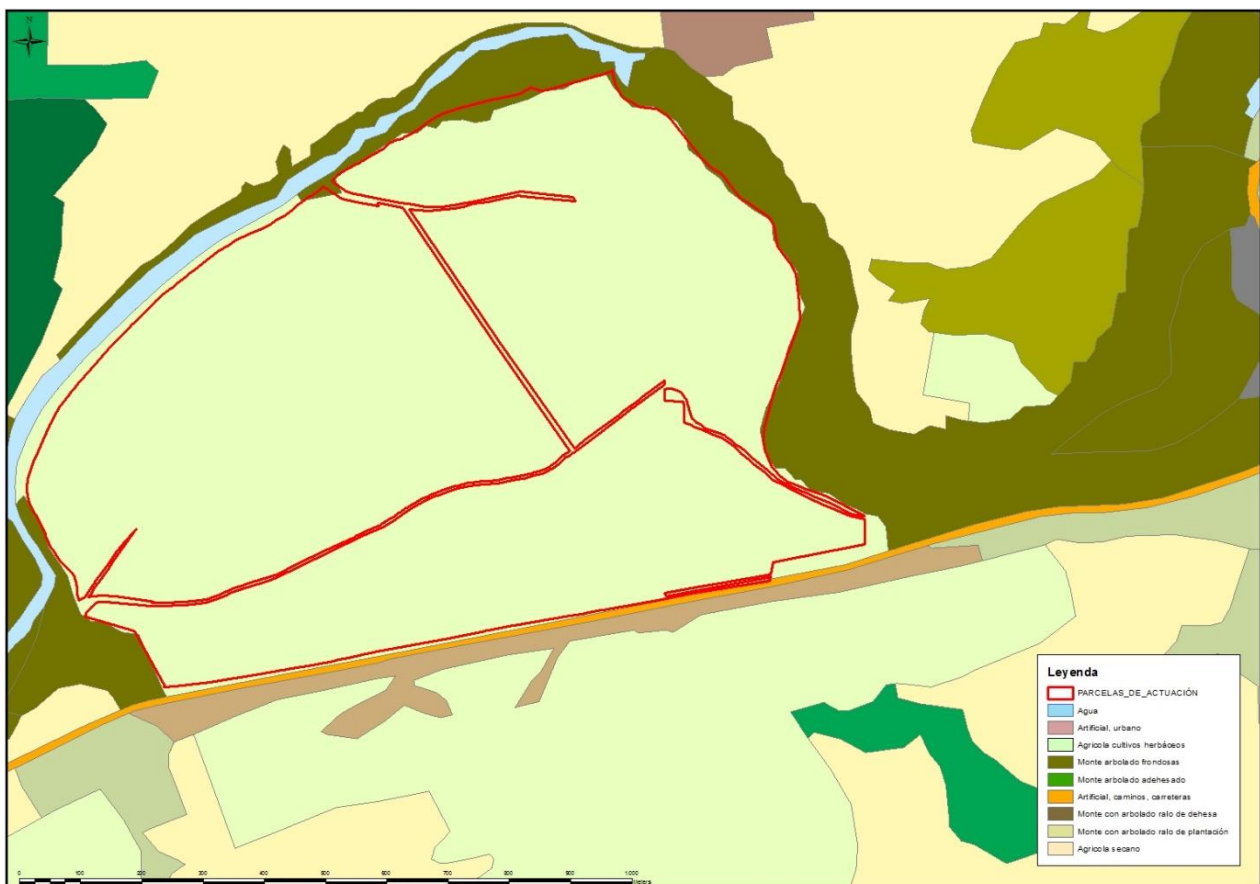
Todo esto está explicado en el anejo 2 a la memoria.

b) Tamaño de la explotación.

El tamaño de la explotación viene dado por la localización del terreno. Se buscará maximizar el aprovechamiento del terreno y con posibilidad de agrandar el tamaño de la explotación cuando todo esté ya consolidado. La finca elegida para realizar el aprovechamiento tiene una superficie de 86,39Ha. De esta superficie no toda ira destinada a la repoblación ya que parte de ella se utilizará para la construcción del parque de madera. Más información del tamaño de la explotación viene especificado en el anejo 2 a la memoria.

c) Estado actual.

El estado actual de la finca es una finca de regadío donde el producto que se saca de ella varía anualmente. Antiguamente la producción de esta finca era de manzanas pero hace unos 8 años está cambio de producción quitando todas los arboles de la finca. La orografía de la finca es casi inapreciable ya que está al lado del río y es una finca completamente plana con lo cual no tendrá limitaciones de producción por ese motivo. Los planos de la finca y demás aclaraciones vendrán explicadas en los anejos de la memoria.



Mapa 1: situación actual. Fuente elaboración propia.

d) Posibles especies.

Dentro de las especies que se pueden utilizar para la producción de energías se encuentran los siguientes grupos:

- Cultivos **oleaginosos**, que se utilizan para la producción de biodiesel.  
Ej. Soja, colza, girasol, palma...
- Cultivos **alcoholígenos**, que se utiliza para producción de bioetanol.  
Ej. Caña de azúcar
- Cultivos **lignocelulosicos**, que se utiliza para producción de biomasa.  
Ej. Chopo, Olmo, Eucalipto, Pawlonia, Miscanthus giganteus, Cardo, Sorgo

En este proyecto el cultivo se centra en cultivos lignocelulósicos adaptados a las condiciones meteorológicas de la provincia, y dentro de estos cultivos se han seleccionado, el cultivo del chopo para aprovechamiento energético.

Todo ello explicado en el anejo 2 de la memoria.

## 7. Instalación de la explotación.

### I. Características técnicas de la explotación.

Como ya vimos en el estudio de las alternativas la explotación estará situada en la localidad de Almazán. Para ver las características técnicas de nuestra finca se realizarán los siguientes estudios para conseguir toda la información necesaria para una buena gestión.

### II. Estimación de la producción.

Gracias a los datos del estudio de Soriactiva se pude hacer una estimación de la producción de la finca utilizando el cultivo del chopo en alta producción. Más concretamente el clon que más se adaptaba a las condiciones de Soria i-214. El estudio está en el anejo 3 a la memoria.

### III. Estudio climático.

El estudio climático se hizo a partir de los datos de la estación meteorológica situada en Almazán propiedad de Inforiego y como no estaban todos los datos también se utilizó la estación de Soria, esta estación pertenece al AEMET. En el estudio se miraron los siguientes datos:

1. Datos climáticos.
  - Vientos
  - Insolación.
2. Precipitaciones.
  - Precipitación media anual.
  - Precipitación media mensual.
  - Otros parámetros
3. Temperatura.
  - Temperaturas medias mensuales.
  - Temperaturas máximas y mínimas.
  - Temperaturas mínimas históricas.
4. Índices climáticos.
  - Índice de Lang
  - Índice de Martonne.
  - Índice de Dantín Cereceda y Revenga.
  - Diagrama ombrotérmico de Gausson.

Todos estos datos están en el anejo a la memoria número 3. Climatología.

#### IV. Estudio edáfico.

En este punto se estudiaron las características geotécnicas de la parcela, en el cual se realizó una descripción geográfica de la zona donde se vio la litología, el relieve y la hidrología de la zona tanto de las aguas superficiales como de las aguas subterráneas. Otro de los puntos que se realizó en el estudio fueron los requerimientos del cultivo del chopo respecto a las características del suelo.

Este estudio se realizó para valorar las aptitudes del suelo sobre el cultivo elegido. Y las aptitudes del suelo para la construcción del parque de madera.

Todos estos datos están en el anejo 4 a la memoria.

#### V. Estudio faunístico.

En este estudio lo que se hace es una valoración de las especies de fauna existente en la zona con respecto a la explotación.

La explotación no solo no perjudica a la fauna existente sino que benéfica en gran medida la protección de la ribera, con lo que mejorará la acogida de la fauna ya que encontrará en este lugar alimento, cobijo, refugio y un posible lugar para la construcción de nidos. La explotación se encuentra dentro de un coto de caza donde se practica la caza menor y la caza mayor. A la plantación de ensayo de Soriactiva no le perjudicaron los daños por fauna por lo que en nuestro caso no se realizara ningún tipo de vallado en la explotación. Excepto en el parque de madera pero solamente para evitar robos. Si la explotación sufre muchos daños por animales de caza mayor se comunicará al coto y este pedirá un permiso por daños en el cultivo.

Las especies de fauna que se pueden observar en Almazán son:

- Aves:
  - Perdiz (*Alectoris rufa*).
  - Codorniz (*Coturnix coturnix*)
  - Paloma (*Columba palumbus*)
  - Picaraza (*Pica pica*)
  - Abubilla (*Upupe epops*)
  - Patos (*Anade sp.*)
  - Milano (*Milvus milvus*)
  - Ratonero (*Buteo buteo*)

- Mamíferos:
  - Jabalí (*Sus escrofa*)
  - Corzo (*Capreolus capreolus*)
  - Ciervo (*Cervus elaphus*)
  - Zorro (*Vulpes vulpes*)
  - Liebre (*Lepus granatensis*)
  - Ratón (*Mustélidos*)
  - Rata de agua (*Arvicola sapidus*)
- Reptiles:
  - Lagartija ibérica (*Podarcis guadarramae*)
  - Lagarto ocelado (*Timon lepidus*)
  - Víbora (*Vipera aspis*)
  - Culebra de agua (*Natrix natrix*)
- Anfibios:
  - Sapo común (*Bufo spinosus*)
  - Sapo corredor (*Epidalea calamita*)
  - Sapo partero (*Alytes obstetricans*)
  - Rana común (*Pelophylax perezii*)
  - Tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*)
- Peces:
  - Barbo (*Luciobarbus bocagei*)
  - Trucha (*Salmo trutta*)
  - Lucioperca (*Sander lucioperca*)
  - Alburno (*Alburnus alburnus*)
  - Boga de Duero (*Parachondrostoma duriense*)

Estas son las especies más significativas aunque se pueden encontrar muchas más sobre todo en los periodos de migración.

## VI. Estudio agua de riego.

Debido a las variables definidas en el anejo 5 “No” se utilizará un sistema de riego continuo ya que solo se realizaran dos riegos, el de plantación y el de seguridad. En estas condiciones realizar una instalación de riego para utilizarla dos veces cada 22 años no es rentable. El sistema a utilizar para aportar los dos riegos será por medio de una cuba utilizando un riego localizado. Todo ello explicado en el anejo 6 a la memoria.

## VII. Estudio económico.

En este punto se realizó un estudio de mercado de la astilla. Al finalizar este estudio se vio en qué puntos se puede mejorar comparado con las empresas del sector. Lo primero que se hizo fue un análisis del producto viendo que ventajas tenía respecto de los otros combustibles y respecto a los gastos de energía de España. En el siguiente punto se analizó la necesidad de la energía a escala mundial, en qué punto se encontraba Europa y las metas propuestas por respecto a la energía renovables, con todo ello se estudiaron las ventajas que tienen las energías renovables. Por otra parte se realizó un análisis de precio que vendrá relacionado con el rendimiento económico que puede alcanzar nuestra explotación.

Se elaboró un listado de empresas existentes en la provincia de Soria relacionadas con la biomasa y su localización. Este estudio se realizó para estimar la competencia que podía tener y los posibles clientes potenciales de nuestro producto.

Para ver los puntos fuertes de nuestra empresa y los puntos débiles se realizó un análisis “D.A.F.O.”

La conclusión de este análisis es que el producto cumple unas muy buenas características con un mercado con una alta proyección. Con respecto a otras explotaciones hemos mejorado las debilidades descritas en el análisis anterior pudiendo ser más competitivos en el mercado de las energías renovables.

Se estudiaron 3 alternativa:

- Alternativa 1: construcción parque de madera
- Alternativa 2: sin construcción parque de madera
- Alternativa 3: sin construcción parque de madera y sin riego.

Toda la información de este estudio se encuentra en el anejo 15 a la memoria.

## 8. Infraestructura de la explotación.

### I. Instalación de la repoblación.

Para la instalación de la repoblación se justificarán los marcos de plantación que se van a utilizar y las labores llevadas a cabo en el cultivo:

Preparación del terreno.

- Pase de tractor con (140cv) subsolador.
- Pase de tractor con (1400cv) cultivador.
- Pase de tractor con (140cv) abonadora.



- Preparación de la estaquilla.

- Plantación.

- Plantadora hortícola.



- Mantenimiento.

- Control de malas hierbas.
- Riego. Tractor con (140cv) cuba.
- Pase de tractor con (140cv) abonadora.



Recolección.

- Cosechadora-astilladora.(500cv)
- Tractor con (140cv) remolque.



Todo explicado en el anejo 7 a la memoria.

Img 1 labores explotación de chopo fuente google.



## II. Ingeniería de la obra.

En este punto se realizara la construcción del parque de madera. Las acciones que se van a realizar son las siguientes:

La primera acción que se va a realizar en el parque de madera es quitar la tierra vegetal hasta encontrar un suelo apto para la construcción. Cuando se haya concluido esta acción se realizará una compactación mediante medios mecánicos.

La siguiente acción a realizar será añadir una solera de zahorra de primera para construir una solera apta para la realización de la construcción. Posteriormente a esta labor se realizará la construcción de las zapatas para alojar los pilares de la nave, la nave constara de dos partes una parte cerrada en la cual se guardará la maquinaria y herramienta y otra parte abierta que se utilizará como secadero de la astilla. Por último se realizará una solera de hormigón por todo el parque de madera esto evitara el deteriorado de las astillas

Todo ello explicado en el anejo 8 a la memoria.



Img 2. Conjunto de imágenes sacadas de internet. Fuente desconocida.

## 9. Estudio de impacto ambiental.

La normativa vigente actual en España es la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En la cual en el anexo 2 están los Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.<sup>a</sup>

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

b) Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.

Dentro de estas características se encuentra nuestro proyecto por tanto se tendrá que realizar una evaluación ambiental simplificada. Esta evaluación seguirá el siguiente procedimiento expuesto en la ley.

### *Sección 2ª Evaluación de impacto ambiental simplificada*

*Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.*

*1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:*

*a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.*

*b) La definición, características y ubicación del proyecto.*

*c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*

*d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.*

*e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto. f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el*

*cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.*

*2. Si el órgano sustantivo comprobara que la solicitud de inicio no incluye los documentos señalados en el apartado anterior requerirá al promotor para que, en un plazo de diez días, acompañe los documentos preceptivos, con los efectos previstos en el artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. Asimismo, el órgano sustantivo comprobará que la documentación presentada de conformidad con la legislación sectorial cumple los requisitos en ella exigidos.*

*3. Una vez realizadas las comprobaciones anteriores, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.*

*4. En el plazo de veinte días desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:*

*a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.*

*b) Si estimara que el documento ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes. cve: BOE-A-2013-12913 BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO Núm. 296 Miércoles 11 de diciembre de 2013 Sec. I. Pág. 98187 Con carácter previo a la adopción de la resolución por la que se acuerde la inadmisión, el órgano ambiental dará audiencia al promotor, informando de ello al órgano sustantivo, por un plazo de diez días que suspende el previsto para declarar la inadmisión. La resolución de inadmisión justificará las razones por las que se aprecia, y frente a la misma podrán interponerse los recursos legalmente procedentes en vía administrativa y judicial, en su caso.*

Toda la información sobre la evaluación de impacto ambiental está en el anejo 14 a la memoria.

## 10. Estudio de seguridad y salud.

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

Los objetivos que pretende cubrir el estudio son:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1997, el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analizaran, estudiaran, desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

Todo ello está explicado en el documento número 8 de los anejos a la memoria. Donde se puede ver las características de las obras, el análisis completo de los riesgos y medidas preventivas en los trabajos de la repoblación y en los trabajos del parque de madera. Por último se verá el pliego de cláusulas técnicas particulares y el presupuesto.

## 11. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución para la entrega de la obra tiene un plazo máximo de 36 meses para la parte de la repoblación y de 6 meses para la construcción del parque de madera. Desde el inicio de la obra siendo penalizada económicamente por cada mes de retraso en la fecha límite de entrega.

Para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto, el contratista será el responsable de contratar al personal necesario para cumplir los plazos de entrega del proyecto. Todo ello explicado en el anejo 11 a la memoria.

## 12. Presupuesto.

Este documento solo hace referencia al coste de la puesta en marcha de la empresa. Toda la información está extendida en el documento del presupuesto.

En este punto se dividirá el coste de la repoblación, coste de la obra civil, seguridad y salud, y protección contra incendios.

El presupuesto total asciende a 1.920.201,91€ impuestos ya incluidos. Estos están desglosados en el presupuesto. Para conseguir este capital se financiará el 50% de la inversión total realizando un préstamo con un periodo de amortización de 15 años, el interés de este préstamo vendrá dado por un interés fijo de un 2.5% debido a que estas explotaciones tienen ayudas de financiación.

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CAPITULO                          | RESUMEN                          | EUROS               | %     |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------|
| 01                                | PLANTACION.....                  | 766.827,85          | 57,50 |
| 02                                | OBRA CIVIL.....                  | 516.025,98          | 38,70 |
| 03                                | SEGURIDAD Y SALUD.....           | 50.238,51           | 3,77  |
| 04                                | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... | 473,82              | 0,04  |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                  | <b>1.333.566,16</b> |       |
|                                   | 13,00% Gastos generales.....     | 173.363,60          |       |
|                                   | 6,00% Beneficio industrial.....  | 80.013,97           |       |
| SUMA DE G.G. y B.I.               |                                  | 253.377,57          |       |
|                                   | 21,00% I.V.A.....                | 333.258,18          |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                  | <b>1.920.201,91</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  |                                  | <b>1.920.201,91</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS VEINTE MIL DOSCIENTOS UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ALMAZAN, a 28 de julio de 2015.

El estudiante

EU INGENIERIAS AGRARIAS DE SORIA

Almazán a mayo de 2015

El alumno,

Fdo. Jesús Jiménez Barroso



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 1: Introducción y Antecedentes.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                                                                           |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                                                                          | Pág. 2  |
| I. Antecedentes.                                                                          |         |
| a) Impacto de las energías renovables en el empleo y en el crecimiento económico.         |         |
| b) Perspectivas en el mercado mundial de las tecnologías de las energías renovables.(TER) |         |
| c) Desarrollo de las tecnologías de energías renovables en España.                        |         |
| II. Materia prima.                                                                        |         |
| a) Ventajas del producto respecto a otros combustibles.                                   |         |
| 2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ASTILLAS.                                                       | Pág. 7  |
| I. Físicas.                                                                               |         |
| a) Forma y tamaño.                                                                        |         |
| b) Aspecto.                                                                               |         |
| c) Humedades.                                                                             |         |
| d) Superficie específica.                                                                 |         |
| e) Porcentaje de corteza.                                                                 |         |
| f) Densidad.                                                                              |         |
| II. Químicas.                                                                             |         |
| a) Composición química elemental.                                                         |         |
| b) Composición química por compuesto químico.                                             |         |
| c) Poderes caloríficos.                                                                   |         |
| III. Físico-químicas.                                                                     |         |
| a) Variables de combustibilidad.                                                          |         |
| b) Potencia calorífica.                                                                   |         |
| c) Índices de calidad energética.                                                         |         |
| 3. DESCRIPCIÓN DE NUESTRO PRODUCTO.                                                       | Pág. 14 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se va a definir la materia prima con la que se va a realizar el producto, su historia y el producto que se quiere conseguir.

### I. Antecedentes.

La energía es una de las principales preocupaciones de la sociedad actual, debido fundamentalmente al constante aumento de los precios. Los datos del abastecimiento de energía a nivel mundial son:

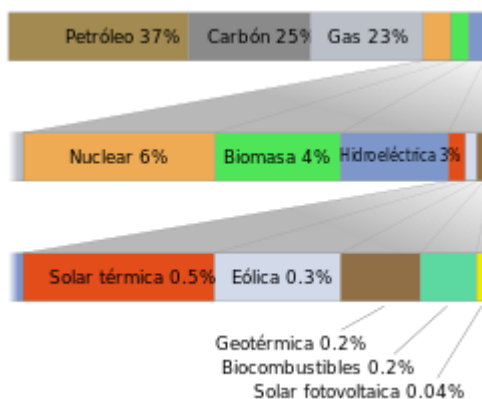


Gráfico 1: Alvaro fuente trabajo de Omegatron

Como se puede comprobar las fuentes más utilizadas de energía son los combustibles fósiles. Siendo todavía un muy pequeño porcentaje el perteneciente a las energías renovables.

La unión Europea no dispone de recursos de combustibles fósiles por lo que tiene que importar una gran cantidad de energía de otros países.

En el caso de España este dato se agrava, siendo importada el 73% de la energía consumida. Traducido a dinero España gasta más de 60.000 millones de euros anuales en energía. Esto sumado al aumento en el consumo de energía hace que la dependencia energética aumente cada año. Por este motivo se buscan nuevas fuentes de energía autóctonas para poder conseguir un futuro en el cual no seamos tan dependientes de energías externas. Para conseguir este cambio es necesario fomentar el uso de energías renovables como pueden ser:

- Biomasa.
- Eólica.
- Solar.
- Hidráulica.



En este marco de compromiso con el desarrollo de las energías renovables se han establecido a escala de la Unión Europea los siguientes objetivos para el año 2020:

- 1º - Cuota del 20% de energías renovables sobre el consumo total en la Unión Europea.
- 2º - Cuota del 10% de energías renovables en el consumo de combustibles para el transporte en cada estado miembro.
- 3º - Reducción del 20% de las emisiones de gases con efecto invernadero para evitar el calentamiento global.

a) Impacto de las energías renovables en el empleo y en el crecimiento económico.

Como ya se ha comentado en el punto anterior, la Unión Europea es deficitaria energéticamente hablando. Por tanto depende de los países que le suministran energía para ser competitiva. Para reducir este déficit los estados miembros apuestan por las fuentes de energía de bajo efecto ambiental. La industria de las tecnologías de energía renovable (TER) es la encargada en buscar posibles alternativas. Este sector ha crecido rápidamente en los últimos años. A estas tecnologías se les reconoce las ventajas adicionales económicas y sociales, especialmente en términos de creación de empleo y de desarrollo ya que la inversión en proyectos de energías renovables supone la creación permanente de puestos de trabajo tanto en la fabricación de elementos como en el montaje y en el mantenimiento de las instalaciones.

b) Perspectivas en el mercado mundial de las tecnologías de las energías renovables.(TER)

A mediados de los 90 los mercados de las TER comenzaron a atraer el interés de las grandes empresas energéticas. Si nos centramos en los grandes mercados de energías renovables podemos indicar a grandes rasgos su estado actual y las futuras perspectivas.

- Energía hidroeléctrica: En el ámbito de la energía mini-hidráulica (potencia máxima de hasta 10 megavatios) las empresas más competitivas del mercado internacional son las europeas (Italia, Francia, España, Alemania). Las turbinas europeas destinadas a centrales mini-hidráulicas son muy demandadas en el mercado internacional. Las instalaciones de éstas centrales encajan perfectamente para cubrir las necesidades de las poblaciones rurales no electrificadas. Éstas abundan en los países no desarrollados, principalmente en la India, Nepal e Indonesia.

- Energía eólica: La UE ocupa el primer lugar de producción de energía eólica a nivel mundial, las perspectivas de desarrollo a corto plazo de éstas TER son buenas. La mayoría de las principales empresas del sector se encuentran ubicadas en la UE, eso es debido a que a finales de los 90 el impulso de la UE a dicha energía no cesaba.

- Energía solar: La producción de células y módulos fotovoltaicos en el mundo ha ido evolucionando progresivamente desde principios de los años 90, en cuanto a capacidad de potencia fotovoltaica instalada, destacan 1º Estados Unidos, 2º La UE y 3º Japón. La directiva europea de electricidad para estas TER y su programa de electrificación mediante energía solar para países no desarrollados ofrecen importantes perspectivas de crecimiento a corto plazo de éste sector.

- Biocombustibles: Desde la década de los 90 los biocombustibles se han convertido en una realidad económica industrial. El sector ha experimentado un sensible impulso en Europa, tanto el biodiesel como el etanol. La producción de los mismos ha tenido un gran crecimiento sobre todo en Francia y España. En la producción de etanol a nivel mundial destaca Brasil y después Estados Unidos.

c) Desarrollo de las tecnologías de energías renovables en España.

España como estado miembro de la Unión Europea ha desarrollado una política de estímulo de las TER, las ayudas se han encauzado a través de las comunidades autónomas; estas ayudas alcanzan a todas las TER. Si nos centramos ahora en las principales energías renovables:

- Energía eólica: España ocupa los primeros lugares del mundo en instalaciones eólicas. La competitividad tecnológica de las empresas del sector de nuestro país es de las más altas del mundo.

- Energía solar: Las condiciones de aprovechamiento de la energía solar en España son favorables desde el punto de vista de los recursos existentes. De acuerdo con la radiación solar media recibida España es de los países de mayor mercado potencial de la Unión Europea para la instalación de placas solares.

- Energía hidroeléctrica: Las centrales mini-hidráulicas están distribuidas prácticamente por la mayoría de las comunidades españolas. Hay 6 comunidades donde están 2/3 de las centrales.

- Biomasa: Por los combustibles principales están constituidos por biomasa residual, biogás y biocarburantes. Entrarían en el grupo los residuos forestales, los residuos de la industria de la madera, los residuos de industrias agrícolas. El consumidor de biomasa residual ha sido el sector doméstico. En la actualidad se desarrollan aplicaciones eléctricas de la biomasa para usos industriales aprovechando la combustión de la madera y de la paja.

## II. Materia prima.

La madera es uno de los materiales con mayor potencial energético, es un material relativamente barato y difícilmente sustituible. Todavía hoy en día existen algunas regiones del mundo en el que la madera sigue siendo la única fuente de energía utilizada. Antiguamente las existencias de madera eran más abundantes pero debido al uso a gran escala y sin planificación estas masas cada vez son menores. Si este aprovechamiento se realiza con un ritmo de corta inferior al ritmo de crecimiento, el aprovechamiento es sostenible en el tiempo.

Las leñas han sido a lo largo de la historia el biocombustible más empleado por el hombre siendo uno de las principales fuentes de energía. El hombre primitivo hizo fuego con los residuos sólidos de tipo agroforestal (paja, leña...) y toda la revolución industrial pudo desarrollarse gracias al uso de las leñas, del carbón vegetal y del carbón mineral, incluso hoy día millones de hombres en el mundo dependen energéticamente de las leñas, del carbón vegetal y de los residuos agro ganaderos. La aportación de la madera en el consumo energético hoy día es muy desigual influyendo el estado del país:

- En los países desarrollados, la aportación de la madera en el consumo energético no llega al 2% del total.
- Los países en vías de desarrollo obtienen de la madera el 17% de la energía que necesitan,
- En los países más pobres va a suponer el 70%, ya que son los únicos combustibles asequibles.

En la actualidad el 90% de la madera se quema como tal y el 10% restante se convierte en carbón vegetal. El principal productor de carbón vegetal es Brasil y éste va destinado en su mayor parte a la industria del hierro y del acero.

La astilla es un material orgánico procedente de la fragmentación de la leña, está formada principalmente por madera y corteza. Las astillas pueden utilizarse con distintas finalidades:

- Para obtener tableros.
- Para obtener fibras con las que después se fabrica papel.
- Como combustibles (para obtener calor y energía eléctrica).
- Como materia prima para fabricar otros biocombustibles, como briquetas y pellets.

a) Ventajas del producto respecto a otros combustibles.

El uso de la astilla como combustible genera una serie de ventajas con sus competidores:

- Es un producto renovable. El ritmo de aprovechamiento viene dado por el ritmo de crecimiento, si este ritmo es superado existirá una sobreexplotación del recurso por lo que es muy importante una buena gestión.
- Es un producto no perecedero. Si el precio de mercado baja se puede modificar el turno de corta y así minimizar las pérdidas económicas.
- Es el biocombustible más barato ya que su proceso productivo es sencillo. Lo único que hay que hacer es cortarlo-astillarlo-secarlo.
- Es un producto con una demanda creciente en Europa ya que hace que seamos menos dependientes de los combustibles fósiles.
- Es el único biocombustible que la huella de carbono sale en algunos casos negativa ya que convierte tanto o más dióxido de carbono en oxígeno cuando la planta está viva que el que dióxido de carbono que emite en la combustión de este.
- Es el producto más barato, el ahorro es de más de un 50% comparado con otros combustibles.
- Es un gran impulso para las zonas rurales ya que cada vez se hacen más pequeñas debido a la escasez de oferta de trabajo.
- La peligrosidad de la astilla comparada con otros combustibles como puede ser la gasolina es infinitamente menor.

Inconvenientes de usar astilla como biocombustible:

- El mayor inconveniente es el mantenimiento de las calderas ya que crean un porcentaje de cenizas. En el caso del chopo el porcentaje de cenizas es muy pequeño, con una humedad controlada se puede llegar a porcentajes que están por debajo del 1%.
- Pérdida de nutrientes del suelo.

## 2. Características de las astillas.

### I. Físicas

#### a) Forma y tamaño de la astilla:

La astilla tiene forma plana, predominando la longitud y el ancho sobre el espesor. La longitud oscila entre 3 y 10 centímetros, el año entre 2 y 6 centímetros y el espesor no supera por lo general los 2 centímetros.

El tamaño de las astillas es mucho más homogéneo que el de la leña, y su manipulación y transporte es mucho más fácil. Cuanto más uniforme mejor va a ser su calidad. También cuanto más pequeña mayor superficie específica por lo que se produce una combustión más eficaz llegando en algunas ocasiones a ser una combustión completa. La granulometría de las astillas tiene mucha importancia ya que definirá su destino final. Depende de varios factores: el ajuste de las cuchillas, el tipo de rodillo de corte de la astilladora, las velocidades de corte y alimentación y el tamaño de la criba utilizada. Un ejemplo de las diferentes granulometrías del mercado es:

| DESIGNACIÓN | TAMAÑO MÁXIMO DE PARTICULA EN % |          |            |          | EXTREMOS MÁXIMOS     |             |
|-------------|---------------------------------|----------|------------|----------|----------------------|-------------|
|             | <4%                             | <20%     | 60-100%    | <20%     | Área cm <sup>2</sup> | Longitud cm |
| G30         | < 1 mm                          | 1-3 mm   | 3-16 mm    | > 16 mm  | 3                    | 8.5         |
| G50         | < 1 mm                          | 1-6 mm   | 6-32 mm    | > 32 mm  | 5                    | 12          |
| G100        | < 1 mm                          | 1-11mm   | 11-63 mm   | > 63 mm  | 10                   | 25          |
| G120        | < 1 mm                          | 1-63 mm  | 63-100 mm  | > 100 mm | 12                   | 30          |
| G150        | < 1 mm                          | 1-100 mm | 100-130 mm | > 130 mm | 15                   | 40          |

Tabla 1. Fuente Hargassner. Javier Vigil Fabián.

#### b) Aspecto:

El aspecto de la astilla viene fijado por su forma y su color, el color de la astilla, es el de un trozo de madera fraccionada, dependiendo de la parte que procedan tendrán el color de la corteza, de los musgos o líquenes que tenga la misma, así como de los áridos (tierra que se añade sobre todo en la saca) que han podido añadirse durante el transporte. Cuando la madera a astillar viene de carreteras puede tener el color de los humos de los coches. En su parte inferior va a tener el color de la madera.

c) Humedad:

La humedad se define como la cantidad de agua que una pieza de madera contiene, expresada como un porcentaje del peso anhidro (introduciendo la madera en un horno a 103°C) de la pieza de madera. La fórmula que se utiliza para calcular el contenido de humedad es:

$$C.H(\%) = \frac{\text{Peso original} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} \times 100$$

Las maderas de baja densidad pueden retener más agua que su propio peso pudiendo llegar a un contenido en humedad verde de 200 a 400%. Las maderas duras su contenido de humedad verde máximo es menor del 100%.

La humedad depende de la especie, del tamaño de la madera o la diferencia entre el duramen y la albura, de las condiciones y el tiempo de almacenamiento. Es una de las que más influye en el poder calorífico. Cuanto mayor es la humedad, menor es el poder calorífico. Por dos razones:

- A mayor humedad tiene la madera menos materia seca hay por unidad de masa, menor es el poder calor suministrado.
- Cuanta mayor cantidad de agua hay que evaporar menos poder calorífico ya que parte del calor producido se invierte en evaporar el agua.

La madera según la cortamos la cantidad de humedad oscila dependiendo de la especie y de las condiciones del medio donde está. Este valor de humedad oscila entre un 30-90% por eso uno de los trabajos más importantes desde el punto de vista del uso es el secado. El secado es caro, pero mejora el poder calorífico y resulta rentable. Este secado puede hacerse de tres sistemas diferentes:

- Al aire libre y sin ningún techado va bien en zonas soleadas que llueva poco, pero es el sistema más económico y hay que tener cuidado en los montones de astillas de removerlos para evitar problemas de auto combustión. Con este sistema se puede llegar a humedades del 30-35%.
- Marquesina o nave abierta, son estructuras que no tienen paredes para permitir la entrada y salida del aire, estas estructuras protegen a la materia prima de las condiciones meteorológicas adversas. Encarece el proceso respecto al sistema anterior pero se garantiza una humedad menor al impedir la humedad de la lluvia. Con este sistema se puede llegar a humedades del 20-30%.
- Secaderos, naves cerradas donde se controlan los parámetros de aire y temperatura que se utilizan para secar la materia prima. Con este sistema se puede llegar a humedades inferiores al 20%.

d) La superficie específica:

La superficie específica es un valor que condiciona el comienzo y la continuación de la combustión. Cuanto mayor es la superficie específica más rápida va a ser la combustión. La superficie específica de la astilla es mucho mayor que la de las leñas, por lo que las astillas van arder más deprisa. Cuanto menor tamaño de la astilla mayor es su superficie específica y arde mejor. También a mayor superficie específica y manteniendo constante otras variables como la composición química y la densidad, mayor va a ser la potencia calorífica. Si esta no arde bien se podrán tomar una serie de medidas:

- Podemos secarla para eliminar la humedad (su exceso).
- Introducir aire con un fuelle para aumentar el contacto combustible-comburente.
- Podemos aumentar la superficie específica reduciendo el tamaño de la astilla con una criba más pequeña. Al aumentar la superficie de contacto entre el combustible-comburente aumenta la superficie de evaporación de agua y secándose más rápido. Al estar más seca va a arder mejor.

e) Porcentaje de corteza:

El porcentaje de corteza es un dato importante porque el poder calorífico, la composición química así como otras variables físicas y químicas son diferentes en la madera que en la corteza. En la astilla se diferencia también si procede de la albura o del duramen.

f) Densidades y el peso:

La densidad de la astilla es un dato necesario en ciertos cálculos económicos, ya que condiciona los costes de transporte. En la densidad los factores con más importancia son la densidad de la madera de origen, la humedad y la granulometría. Las maderas densas ocupan menos volumen en el transporte y por tanto son más baratas a la hora de transportarse. El problema de la astilla es que la densidad es baja, lo cual, encarece su transporte. La densidad de la astilla puede ser:

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| - Menor de 160kg/m <sup>3</sup>  | densidad baja.  |
| - Entre 160-250kg/m <sup>3</sup> | densidad media. |
| - Mayor de 250kg/m <sup>3</sup>  | densidad alta.  |

$$densidad = \frac{masa}{volumen}$$

## II. Químicas.

### a) Composición química y elemental:

En el caso de la astilla, su composición química está en función del material del que se obtiene (madera, corteza), pero si nos centramos en la madera, tendríamos un: 48% carbono, 44,5% oxígeno, 6% hidrógeno y 1% de otros materiales.

La composición química de la astilla depende de la materia prima de la que procede. Es importante porque va a influir en el poder calorífico, en la composición química de las cenizas y en los gases emitidos en la combustión. El contenido en óxidos de nitrógeno y azufre en la madera es muy bajo por lo que los gases emitidos no son tan perjudiciales como la combustión de otros combustibles como es el caso del gasoil. La leña y las astillas tienen bajo contenido en nutrientes por lo que afectaría más si nos lleváramos las hojas. Es por lo que si la extracción de madera se realizara cuando no tenga hojas afectara menos a la pérdida de nutrientes del suelo (elementos nutritivos del suelo).

### b) Composición química por compuestos químicos:

La madera es una sustancia fibrosa y organizada, esencialmente heterogénea, producida por un organismo vivo que es el árbol. El origen vegetal de la madera, hace de ella un material con unas características peculiares que la diferencia de otros de origen mineral, los elementos orgánicos de los cuales se compone son:

- Celulosa. 40-50%
- Hemicelulosas 20-25%
- Lignina. 25-30%
- Resinas, taninos, grasas. Restante%

Estos elementos están compuestos de:

- Elementos esenciales. 90%
  - o Carbonos. 46-50%
  - o Oxígenos. 38-42%
  - o Hidrógenos. 6%
  - o Nitrógenos. 1%
- Otros elementos 10%.
  - o Cuerpos simples. (fosforo y azufre)
  - o Compuestos minerales. (potasio, calcio, sodio)



c) Poder calorífico de las leñas y las astillas:

El poder calorífico es la cantidad de energía que desprende la unidad de masa (kg) de un combustible cuando esta se quema. Principalmente, se mide en Kcal/kg; Cal/gr; KJ/Kg o J/g.

1 Julio = 0,24 Cal; 1 Cal = 4,2 Julios.

El poder calorífico de leñas y astillas es el que corresponde a la materia prima de la que se han obtenido.

En el poder calorifico influye mucho a la humedad a la que esta la materia que se va a quemar y la especie,

Un ejemplo es la siguiente tabla en la que estan una serie de valores (las unidades de esta son kw \* h / kg) de diferentes especies que se utilizan para biomasa como influye la humedad.

| ESPECIE        | HUMEDAD % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 5%        | 10%  | 15%  | 20%  | 25%  | 30%  | 35%  | 40%  | 45%  | 50%  |
| roble          | 4,65      | 4,38 | 4,10 | 3,82 | 3,55 | 3,27 | 2,99 | 2,72 | 2,44 | 2,17 |
| haya           | 4,6       | 4,32 | 4,05 | 3,78 | 3,5  | 3,23 | 2,96 | 2,68 | 2,41 | 2,14 |
| fresno         | 4,67      | 4,39 | 4,11 | 3,83 | 3,56 | 3,28 | 3,00 | 2,48 | 2,17 | 1,89 |
| olmo           | 4,82      | 4,53 | 4,25 | 3,96 | 3,68 | 3,39 | 3,11 | 2,54 | 2,25 | 1,97 |
| acacia         | 4,72      | 4,44 | 4,16 | 3,88 | 3,60 | 3,32 | 3,04 | 2,48 | 2,20 | 1,92 |
| abedul         | 4,72      | 4,44 | 4,16 | 3,88 | 3,60 | 3,32 | 3,04 | 2,48 | 2,20 | 1,92 |
| castaño        | 4,90      | 4,62 | 4,33 | 4,04 | 3,75 | 3,46 | 3,17 | 2,59 | 2,30 | 2,01 |
| arce           | 5,00      | 4,71 | 4,42 | 4,12 | 3,83 | 3,53 | 3,24 | 2,65 | 2,35 | 2,55 |
| aliso          | 4,63      | 4,35 | 4,08 | 3,80 | 3,53 | 3,25 | 2,98 | 2,70 | 2,43 | 2,15 |
| chopo          | 4,53      | 4,26 | 3,99 | 3,72 | 3,45 | 3,18 | 2,91 | 2,64 | 2,37 | 2,10 |
| sauce          | 4,53      | 4,26 | 3,99 | 3,72 | 3,45 | 3,18 | 2,91 | 2,64 | 2,37 | 2,10 |
| pino silvestre | 5,00      | 4,71 | 4,42 | 4,12 | 3,83 | 3,53 | 3,24 | 2,94 | 2,65 | 2,35 |
| pino pinaster  | 4,91      | 4,62 | 4,33 | 4,04 | 3,75 | 3,46 | 3,17 | 2,88 | 2,59 | 2,30 |
| abeto          | 4,82      | 4,53 | 4,25 | 3,96 | 3,68 | 3,39 | 3,11 | 2,82 | 2,54 | 2,25 |
| abeto rojo     | 4,92      | 4,62 | 4,33 | 4,04 | 3,75 | 3,46 | 3,17 | 2,88 | 2,59 | 2,30 |
| alerce         | 5,00      | 4,71 | 4,42 | 4,12 | 3,83 | 3,53 | 3,24 | 2,94 | 2,65 | 2,35 |

Tabla 2. Fuente Hargassner. Javier Vigil Fabián.

### III. Características físico-químicas:

#### a) Variables de combustibilidad:

Las más importantes a tener en cuenta serán: la conductividad térmica, la temperatura de ignición, el tiempo de inicio de la combustión, el tiempo de llama:

- Coeficiente de conductividad térmica: expresa la cantidad o flujo de calor que pasa, por unidad de tiempo, a través de la unidad de superficie de una muestra del material, es característica de cada sustancia. Cuanto menor sea el valor de conductividad térmica mejor aislante térmico es el material.
  - Ladrillo 0.80 (W/( m·K))
  - Oro 308.2 (W/(m·K))
  - Madera 0.13 (W/(m·K))
  
- Temperatura de ignición: es la temperatura a la que un combustible comienza a arder y la llama se mantenga sin necesidad de añadir calor exterior la temperatura de ignición cambia dependiendo de la dureza:
  - En maderas blandas. 320-350 °C.
  - En maderas duras: 313-393 °C.
  
- Tiempo de inicio de la combustión: es el tiempo que tarda en comenzar la combustión de un combustible, esto va a depender en gran medida de la temperatura que tenga el horno.
  
- Tiempo de llama: es el tiempo en el que una muestra de madera o astilla en condiciones fijadas de temperatura del horno están emitiendo llama (ardiendo). Esta variable se mide en segundos y va a depender principalmente de tres factores como son: el coeficiente de conductibilidad térmica, la relación combustible-comburente y la temperatura del horno.

Consideraciones a tener en cuenta con respecto a la combustión:

- Dependiendo de la especie se inicia antes la combustión en la madera que en la corteza, en otras ocurre lo contrario. Hay especies forestales que se han adaptado al fuego. Algunas han desarrollado un método de reproducción que necesitan las altas temperaturas, estas son especies pirrófitas. Un ejemplo de ello es la jara (*Cistus laurifolius*). Otras especies crean una corteza especialmente adaptada al fuego y que arden muy mal, como es el caso del alcornoque.

- El comienzo de la combustión con llama se ve retardado con el contenido en humedad de la leña, a mayor humedad más tarda, esto es debido a que el agua en esa combustión se tiene que ir y se va en forma de vapor de agua para ello necesita energía, esta energía la coge de la combustión y por tanto tarda más en arder ya que si no existe ese porcentaje de agua toda la energía irá a la combustión de la madera.
- Conviene saber que al comenzar la combustión la madera que se quema va produciendo un residuo sólido-carbonoso que se llama CHAR cuyo coeficiente de conductividad térmica es muy pequeño. Cuanto más densa es una madera, produce un CHAR de espesor mayor, y por lo tanto los tiempos de la combustión se hacen más largos. Como la madera de las frondosas suele ser más densa que la de las coníferas, las leñas de las primeras van a arder más despacio manteniendo más tiempo la combustión.
- Otro motivo que influye en la velocidad de la combustión es la existencia de materiales inflamables dentro de las propias leñas, como es el caso de las resinas y los aceites.

#### b) Potencia calorífica:

Se define como la cantidad de calor desprendida por un combustible por unidad de masa y unidad de tiempo. Se mide en KJ/kg-seg; Kcal/kg-seg; Kcal/kg-min. La potencia calorífica de un combustible está condicionada por las siguientes variables:

- El poder calorífico del combustible,
- La forma del combustible.
- La colocación del combustible con respecto al aire. Debe haber suficiente aire para que la combustión sea completa.
- Coeficiente de conductividad térmica.
- Tecnología de la combustión, es decir, el correcto diseño del lugar donde se realiza la combustión de las astillas.
- La combustión calorífica debe ser grande para que comience a arder con rapidez, por eso, se utilizan piñas para encender ya que éstas tienen una gran superficie específica, arden muy pronto y deprisa.

Potencia calorífica de la madera esta alrededor de las 4500 kcal/kg. Mientras que la potencia calorífica del petróleo está alrededor de las 10.000 kcal/kg.

c) Índices de calidad energética:

La calidad de las astillas va a ser función de diferentes variables pero las principales van a ser el contenido en agua, el poder calorífico, la superficie específica, la granulometría (homogeneidad de tamaños) y la composición química elemental.

### 3. Descripción producto.

Se producirá astilla de chopo. Se realizará un tratamiento de secado al aire en un parque de madera. El producto se comercializará con aproximadamente un 30% de humedad. La granulometría vendrá dada por el pedido ya que existirá la posibilidad de cambiar la criba de la astilladora acondicionándose a la demanda del mercado. Para equiparar la calidad de nuestro producto con el del mercado se cumplirá las siguientes normas de certificación.

La normativa común que debe cumplir la astilla al ser un biocombustible es la norma UNE-EN ISO-17255-1:2014 con el título, Biocombustibles sólidos. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 1: Requisitos generales. (ISO 17225-1:2014). Y más concretamente al tratarse de astilla el biocombustible la norma UNE-ES ISO-17255-4:2014 con el título Biocombustibles sólidos. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 4: Clases de astillas de madera (ISO 17225-4:2014). (Versión corregida el 25-03-2015)

Esta normativa anula a la anterior UNE-EN ISO-14961-4:2012

Esta normativa es de AENOR al cumplir esta normativa se cumplen otras normativas de certificación de otros países. Se toma esta normativa de referencia debido a que es la más completa y la más utilizada en España. Existen muchas otras normativas de certificación dependiendo del país el ejemplo de Austria que cumple la norma ÖNORM M7133.

A nivel de la Unión Europea existen pocas diferencias respecto a la normativa de certificación, pero si comparamos ésta normativa con otras utilizadas actualmente en países no pertenecientes a la U.E existen grandes diferencias.

Para cumplir la normativa ISO-17255-4:2014 la astilla dependiendo de la clase que pertenezca tendrá que cumplir:

- Tamaño específico.
- Contenido en agua.
- Contenido en ceniza.



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 2: Estudio de Alternativas.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

## Índice

|                                                                                               |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                                                                              | Pág. 3  |
| 2. ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN.                                                                  | Pág. 3  |
| 3. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA.                                                                   | Pág. 5  |
| I. Medio Físico.                                                                              |         |
| a) Localización geográfica.                                                                   |         |
| b) Vegetación de la zona.                                                                     |         |
| II. Medio Socioeconómico.                                                                     |         |
| a) Población y distribución.                                                                  |         |
| b) Pirámide de población.                                                                     |         |
| c) Áreas de actividad y recursos de la comarca.                                               |         |
| d) Infraestructura.                                                                           |         |
| 4. EVALUACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN.                                                             | Pág. 9  |
| 5. SITUACIÓN ACTUAL.                                                                          | Pág. 14 |
| 6. ALTERNATIVAS.                                                                              | Pág. 15 |
| I. Posibles especies.                                                                         |         |
| II. Conclusión de especies.                                                                   |         |
| III. Choperas para aprovechamiento energético.                                                |         |
| a) Sistemática.                                                                               |         |
| b) Aspectos fisiológicos y morfológicos del chopo.                                            |         |
| c) Ciclo de desarrollo.                                                                       |         |
| d) Adaptación del chopo para su cultivo en turno corto.                                       |         |
| e) Operaciones a realizar en el cultivo del chopo para energía (turno corto y alta densidad). |         |
| f) Operaciones de implantación y establecimiento del cultivo.                                 |         |
| a) Abonado de fondo.                                                                          |         |
| b) Preparación del terreno.                                                                   |         |
| c) Labores complementarias.                                                                   |         |
| d) Control de malas hiervas                                                                   |         |
| e) Establecimiento de la plantación.                                                          |         |
| f) Riego de plantación.                                                                       |         |
| g) Operaciones de mantenimiento del cultivo.                                                  |         |
| a) Control de malas hiervas.                                                                  |         |
| b) Desmamonado                                                                                |         |
| c) Abonado.                                                                                   |         |
| d) Riegos de mantenimiento.                                                                   |         |
| e) La recolección.                                                                            |         |
| h) Secado y almacenado.                                                                       |         |
| i) Defensa fitosanitaria.                                                                     |         |

- a) Plagas.
- b) Enfermedades.
- j) Calendario de labores.
- k) Fórmulas de riego.

## 1. Introducción.

En el presente anejo se va a definir el producto que se va obtener. Se realiza un estudio de alternativas posibles.

## 2. Elección de la ubicación.

La provincia de Soria es uno de los lugares con menor índice de densidad de población de toda Europa con 93.593 habitantes. Soria se caracteriza por la buena gestión ambiental de sus montes. Existen montes con planes de ordenación con más de 100 años de antigüedad demostrando una gestión sostenible de los recursos en el tiempo.

P. Pérez Soler et al (09/06/2015) La producción de energía en Soria ha caído un 6,3% durante el año 2014 con respecto al anterior. La energía primaria producida en Soria a lo largo del último ejercicio fue de 259.228 tep (toneladas equivalentes al petróleo, unidad en la que se cuantifican), según datos del Ente Regional de la Energía. Son casi 4.000 menos tep que en el ejercicio precedente, un descenso debido únicamente al bajón en la energía primaria procedente de la eólica, sacudida en los últimos años con el recorte de primas al sector.

Los otros dos tipos de energías de fuentes primarias que se producen en Soria (la hidráulica y la solar) presentan mejores registros. En ambos casos, estas energías renovables obtuvieron un incremento en la producción: un 4,1% más en energía primaria solar, con 2.901 toneladas en el último año; y el 12,7% más en energía hidráulica que el anterior, al producir 2.480 tep, según el informe resumen del Eren correspondiente a 2014. Las dos mayores centrales en Soria están en las presas de Cuerda del Pozo y Los Rábanos. Pese al descenso indicado, Soria sigue siendo la segunda provincia de Castilla y León con una mayor producción de energía primaria eólica, por detrás de Burgos. Y la Comunidad continúa entre las primeras del país con más energía procedente del viento, con casi el 25%. Ello quiere decir que una de cada cuatro tep de energía primaria eólica que se producen en España sale de Castilla y León.

### I. Análisis de empresas relacionadas de la provincia.

Estas son todas las empresas relacionadas con el sector de biomasa o por venta y distribución de esta o por posibles compradores y su localización:

- **Biomasa SA**, en calle Navalcaballo 1 los Rábanos.
- **Biomasa maderas Sánchez SL**. en calle Jesús Hernández de la Iglesia Soria.
- **Biomasa Almazán SL**. calle la Horcajada, el Burgo de Osma.
- **Biomasa de pinares de Soria y Burgos SL**. carretera nacional 234. San Leonardo de Yagüe.



- **Biomasa de Castilla y león SL.** Polígono la Nava en Cabrejas del Pinar.
- **Recursos de la biomasa SL.** calle Medinaceli en Soria.
- **Gestam biomasa.** Polígono Ciudad del Medioambiente.
- **Amatex.** Polígono la Nava Cabrejas del pinar.
- **Rebi.** Nueva planta todavía sin terminar. En Soria
- **Central térmica de Olvega.** En Olvega.
- **Todopalets.** (distribución de burpелlets) Polígono industrial la dehesa en Almazán.

## II. Conclusión de ubicación.

Debido a las siguientes razones se seleccionó la zona de Almazán para la realización de la explotación:

- Se realizó un estudio de los diferentes clones de chopos para la producción de biomasa en una finca a escasos 500 m de la finca elegida. Este estudio lo realizo el Ciemat junto a Soriactiva. Las características edáficas son iguales a las estudiadas y los rendimientos de estas fincas son buenos por eso nos decantamos por esta finca ya que la estimación de la producción sería más real.
- Almazán es el núcleo urbano más grande de la provincia de Soria, sin contar con la capital de provincia, Soria, las vías de acceso de Almazán componen una buena red de comunicación para la distribución del producto ya que Almazán se sitúa a menos de 200km de grandes núcleos de población por lo que tiene una gran posibilidad de mercado.
- La finca está situada al lado de la carretera CL-116 y con un buen acceso de esta pudiendo entrar camiones al parque de madera. Esta finca es de regadío y con una pendiente de menos del 2% en el conjunto de parcelas por tanto, posibilidad de entrada de maquinaria y riego.
- El conjunto de todas las fincas suma una superficie de 86,39Ha situada en la margen del rio Duero siendo lugar idóneo para la explotación.

### 3. Dimensionado de la explotación.

La finca seleccionada está compuesta por un conjunto de parcelas situadas en la provincia de Soria, en el municipio de Almazán y en el polígono 31. Las dimensiones de la explotación vienen dadas por las dimensiones máximas aprovechables de la zona elegida. La superficie de la zona es de 86,393Ha. Esta superficie estará compuesto por la repoblación y por el parque de madera.

La repoblación tiene una superficie de 85,868ha y el parque de madera tiene una superficie de 0,525Ha. La construcción del parque se realizará en la finca 5005 ya que es la finca con mejor acceso desde la carretera CL-116.

El dimensionado de la repoblación se hará en 3 rodales. Esta acción se realiza para fragmentar la producción y las labores de trabajo. Las dimensiones de los rodales son:

- Rodal 1: 35,96622Ha
- Rodal 2: 23,76898Ha
- Rodal 3: 26,13277Ha

Las parcelas de estos rodales son las siguientes:

RODAL\_1, 20/05/2015, Page 1

| SUPERFICIE | PERIMETRO  | PROVINCIA | MUNICIPIO | AGREGADO | ZONA | POLIGONO | PARCELA | RECINTO | PENDIENTE_ | USO_SIGPAC |
|------------|------------|-----------|-----------|----------|------|----------|---------|---------|------------|------------|
| 0,16782    | 895,51464  | 42        | 32        | 0        | 0    | 31       | 9005    | 1       | 13         | AG         |
| 3,64967    | 1208,97926 | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 375     | 1       | 10         | TA         |
| 0,98303    | 592,28748  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 379     | 1       | 8          | TA         |
| 1,02395    | 585,95094  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 380     | 1       | 12         | TA         |
| 0,96055    | 652,07214  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10376   | 1       | 10         | TA         |
| 0,02024    | 83,2057    | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10376   | 2       | 19         | PR         |
| 0,56526    | 606,51968  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10377   | 1       | 9          | TA         |
| 2,82056    | 718,71647  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10378   | 1       | 17         | TA         |
| 0,0641     | 127,23997  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10378   | 2       | 88         | FO         |
| 1,25596    | 649,01477  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10381   | 1       | 24         | TA         |
| 2,8414     | 766,48959  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10382   | 1       | 24         | TA         |
| 2,53975    | 757,96144  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10383   | 1       | 24         | TA         |
| 2,60591    | 933,85037  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10384   | 1       | 22         | TA         |
| 0,09757    | 154,64596  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10384   | 2       | 13         | IM         |
| 3,33661    | 804,03843  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 10385   | 1       | 36         | TA         |
| 0,60759    | 459,74981  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20376   | 1       | 13         | TA         |
| 0,4148     | 478,41436  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20377   | 1       | 14         | TA         |
| 0,89164    | 607,29601  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20378   | 1       | 8          | TA         |
| 1,09327    | 565,66506  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20381   | 1       | 13         | TA         |
| 0,03076    | 112,37223  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20381   | 2       | 13         | PR         |
| 2,26436    | 648,34248  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20382   | 1       | 13         | TA         |
| 0,06563    | 220,58748  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20382   | 2       | 13         | PR         |
| 1,77509    | 577,21896  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20383   | 1       | 10         | TA         |
| 0,0788     | 198,70199  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20383   | 2       | 14         | IM         |
| 2,46952    | 988,89039  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20384   | 1       | 18         | TA         |
| 0,09822    | 155,87637  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20384   | 2       | 8          | IM         |
| 0,71784    | 384,08312  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20385   | 1       | 13         | TA         |
| 0,01352    | 61,6351    | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 20385   | 2       | 9          | IM         |
| 2,44775    | 1037,46996 | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 30384   | 1       | 19         | TA         |
| 0,06505    | 138,44141  | 42        | 32        | 0        | 10   | 31       | 30384   | 2       | 9          | IM         |

RODAL\_2, 20/05/2015, Page 1

| SUPERFICIE | PERIMETRO  | PROVINCIA | MUNICIPIO | ZONA | POLIGONO | PARCELA | RECINTO | PENDIENTE_ | USO_SIGPAC |
|------------|------------|-----------|-----------|------|----------|---------|---------|------------|------------|
| 5,43372    | 940,33632  | 42        | 32        | 0    | 31       | 5003    | 1       | 11         | TA         |
| 0,02276    | 139,78911  | 42        | 32        | 0    | 31       | 5003    | 2       | 17         | PR         |
| 3,06799    | 863,03655  | 42        | 32        | 0    | 31       | 5004    | 1       | 18         | TA         |
| 5,43118    | 1452,20489 | 42        | 32        | 0    | 31       | 5005    | 1       | 20         | TA         |
| 0,15438    | 180,08448  | 42        | 32        | 0    | 31       | 5005    | 2       | 39         | IM         |
| 2,63498    | 771,69299  | 42        | 32        | 10   | 31       | 363     | 1       | 17         | TA         |
| 0,54311    | 365,65799  | 42        | 32        | 10   | 31       | 364     | 1       | 10         | TA         |
| 0,76143    | 406,93238  | 42        | 32        | 10   | 31       | 365     | 1       | 14         | TA         |
| 0,02196    | 114,46786  | 42        | 32        | 10   | 31       | 365     | 2       | 14         | PR         |
| 1,9667     | 580,08955  | 42        | 32        | 10   | 31       | 366     | 1       | 13         | TA         |
| 0,05208    | 244,4082   | 42        | 32        | 10   | 31       | 366     | 2       | 13         | PR         |
| 0,5949     | 450,90659  | 42        | 32        | 10   | 31       | 367     | 1       | 14         | TA         |
| 3,08379    | 719,70631  | 42        | 32        | 10   | 31       | 368     | 1       | 13         | TA         |

RODAL\_3, 20/05/2015, Page 1

| SUPERFICIE | PERIMETRO  | PROVINCIA | MUNICIPIO | ZONA | POLIGONO | PARCELA | RECINTO | PENDIENTE_ | USO_SIGPAC |
|------------|------------|-----------|-----------|------|----------|---------|---------|------------|------------|
| 6,57464    | 1558,26388 | 42        | 32        | 0    | 31       | 5005    | 3       | 22         | TA         |
| 0,48456    | 481,28334  | 42        | 32        | 0    | 31       | 5009    | 2       | 32         | TA         |
| 6,45429    | 1277,68263 | 42        | 32        | 10   | 31       | 369     | 1       | 20         | TA         |
| 0,06554    | 139,58551  | 42        | 32        | 10   | 31       | 369     | 2       | 17         | FO         |
| 3,0034     | 886,88986  | 42        | 32        | 10   | 31       | 370     | 1       | 13         | TA         |
| 4,88201    | 1091,29486 | 42        | 32        | 10   | 31       | 371     | 1       | 13         | TA         |
| 2,01316    | 629,50361  | 42        | 32        | 10   | 31       | 372     | 1       | 19         | TA         |
| 0,32968    | 315,17797  | 42        | 32        | 10   | 31       | 372     | 2       | 48         | FO         |
| 1,66003    | 561,31423  | 42        | 32        | 10   | 31       | 373     | 1       | 36         | TA         |
| 1,19046    | 984,01516  | 42        | 32        | 10   | 31       | 374     | 1       | 16         | TA         |

La primera acción que se realizara es la concentración parcelaria de estas.



Img 1. Fuente sigpac CyL.



## 4. Localización de la zona.

### I. Medio Físico.

#### a) Localización geográfica.

La villa de Almazán está situada en el margen izquierdo del río Duero en lo alto de un cerro. La localización de la villa de Almazán se encuentra ubicada en la meseta norte de la península ibérica, pertenece a la comunidad de Castilla y León y más concretamente a la provincia de Soria, tiene uno de los términos municipales más grandes de la provincia con sus 16.653 hectáreas, es el núcleo urbano más poblado de la provincia después de la capital. El paisaje que rodea a Almazán se caracteriza por ser llanos abiertos y sierras de escaso relieve donde se dan zonas cerealistas.

La villa de Almazán se encuentra a una altitud de 963m respecto del nivel del mar. La ciudad más cercana es la capital de provincia Soria que se encuentra a 30km. En un radio de alrededor de 200km se encuentran ciudades importantes como puede ser la capital de la comunidad autónoma Valladolid u otras ciudades importantes como Madrid, Guadalajara, Zaragoza, Logroño, Burgos. Esto hace de Almazán un lugar estratégico respecto a las comunicaciones.



Ubicación de Almazán en España.



b) Vegetación de la zona.

El término de Almazán puede diferenciarse claramente en tres sectores de vegetación natural.

El primer sector está situado en la parte norte de Almazán en él nos encontramos con los extensos pinares de *Pinus sylvestris* y *Pinus pinaster* estas dos especies las encontramos en gran proporción. Pero existen una gran variedad de especies diferentes como es el caso de el *Quercus pyrenaica*, *Quercus ilex* y *Crataegus monogyna* con una proporción menor que los anteriores, el sotobosque predominante en estas masas está formado por *genista* y *ericáceas*. Se cuestiona el origen de estos pinares si son autóctonos o son el fruto de antiguas repoblaciones, sea cual sea el origen estas masas se encuentra totalmente naturalizada. El principal aprovechamiento de estos montes es maderero, en estos últimos años se ha vuelto a gestionar el aprovechamiento resinero aprovechamiento que estaba casi extinguido. Otro aprovechamiento de esta masa es el aprovechamiento de tipo micológico.

El segundo sector se encuentra en la parte sur del término de Almazán, este sector se caracteriza por ser un terreno más irregular y ondulado, la vegetación que nos encontramos es un bosque de *Quercus pyrenaica* y *Quercus faginea* con distintos estados de degradación, el sotobosque está compuesto por *Genista florida* y *Cytisus scoparius*. Estos montes han sobrevivido en las zonas donde la agricultura no ha podido desarrollarse, por esta razón se encuentran tan fragmentados.

El tercer sector se encuentra representado por el bosque de ribera que está presente en las márgenes del río Duero, la anchura de esta banda de vegetación es muy variable en todo su recorrido debido a la gran presión que los bosques de ribera han sufrido tradicionalmente. Puede decirse que la vegetación está limitada a unos pocos metros, la vegetación predominante de estos bosques está compuesta por *álamos*, *sauces*, *chopo*, *olmos* y *fresnos*, en algunos tramos se encuentran *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* y *Corylus avellana*.

## II. Medio Socioeconómico.

### a) Población y distribución.

Castilla y León es conocida en el ámbito español por su amplia extensión, tiene una densidad de población de 26.5 habitantes por kilómetro cuadrado tres veces menos que la densidad de la población española y Soria es la provincia de la comunidad que menos densidad tiene con 8.8 habitantes por kilómetro cuadrado.

La villa de Almazán está compuesta por 7 barrios, estos núcleos se encuentran en un radio de diez kilómetros,

- Almántiga.
- Balluncar.
- Cobertelada.
- Covarrubias.
- Fuentelcarro.
- Lodares del Monte.
- Tejerizas.

Con todo ello llega a una superficie de 166.53 km<sup>2</sup>

Según el INE en 1900 Almazán tenía 2931 habitantes y esa cifra fue aumentando hasta 1995 donde se llegó a los 6003 habitantes. A partir de esa fecha Almazán dejó de crecer para en los últimos años estar alrededor de los 6000 habitantes.

En el último censo de la población de Almazán según el INE en el año 2014 Almazán tiene 5744 habitantes censados. Este dato ha bajado respecto del año 2010 donde se llegaron a registrar 5965 habitantes, este descenso viene provocado por el movimiento de inmigrantes debido a la crisis.

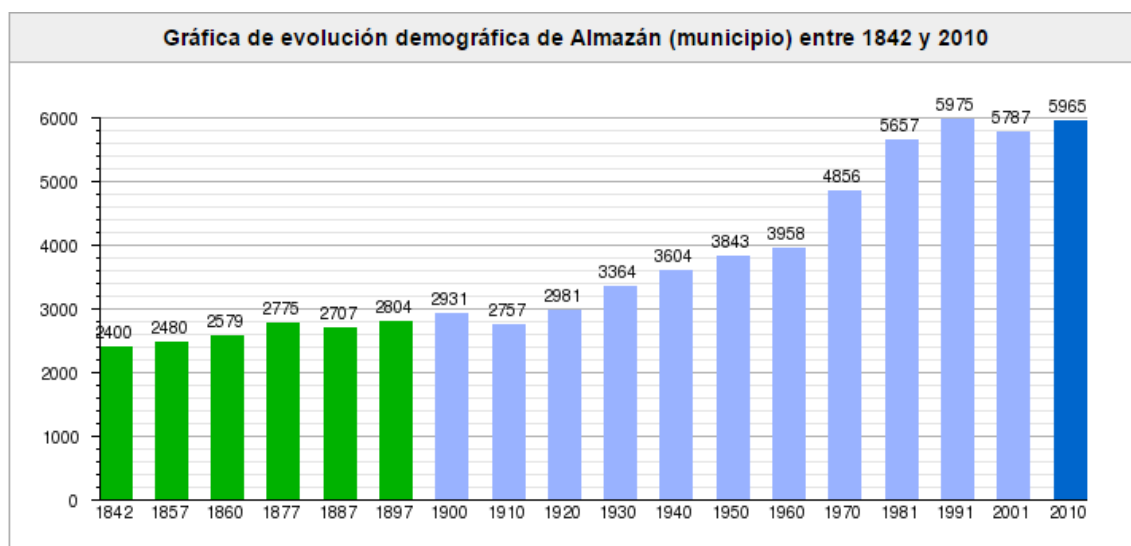
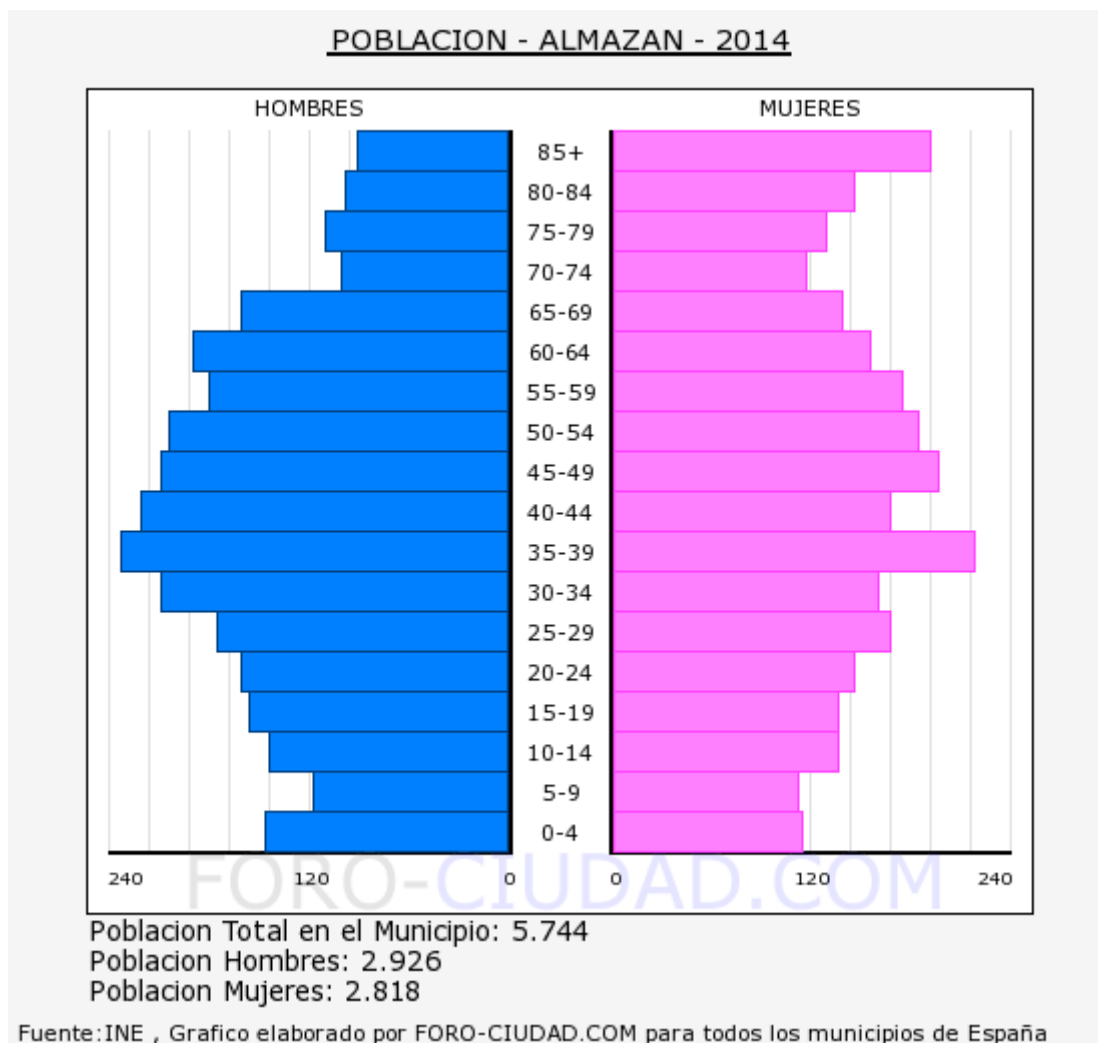


Gráfico 1. Fuente INE



b) Pirámide de población.



La pirámide de población de Almazán muestra el típico desequilibrio de sexos a favor de las mujeres en el periodo de mayor edad, esto es consecuencia de la mayor esperanza de vida de las mujeres.

Sin embargo en el resto de los periodos de la pirámide de población el desequilibrio es contrario el número de hombres es mayor que el de las mujeres esto es debido a que existen mayor número de puestos de trabajo para hombres por lo que muchas mujeres se van a otras localidades a buscar empleo. El número total de hombres en Almazán es de 2926 y el número total de mujeres es de 2818 habiendo una diferencia de casi 100 personas.

Otra característica que se aprecia en la pirámide es que en la base se aprecia un intenso estrechamiento ocasionado por el descenso de la natalidad de los últimos 25 años y que genera un proceso de envejecimiento de la población y por tanto una recesión del número de habitantes. Otro dato curioso es que la crisis en España comenzó en el 2008 dando lugar a valores más bajos de natalidad.

c) Áreas de actividad y recursos de la comarca.

Almazán cuenta con 14.648 hectáreas de superficie total explotada. El 45.3% está destinado a tierras de labor, barbechos y huertos familiares. El 52.1% está destinada a especies arbóreas y especies arbustivas y el 2.3% pertenece a pastos permanentes. El tamaño medio de las explotaciones agrícolas ha disminuido esto es debido al cambio en el sistema hereditario. Antes se dejaba todo al primogénito y ahora se reparte entre todos los hermanos lo que ha hecho es dividir aún más las parcelas incrementando el número de explotaciones agrarias a tiempo parcial. Mientras que los agricultores a tiempo completo tienen que acudir al arrendamiento de la tierra de estos propietarios.

En las últimas décadas Almazán ha visto reducida su cabaña ganadera en más de un 50% siendo el sector ovino el más afectado.

El sector de la industria ha ido cambiando, Almazán cuenta con una larga tradición en el sector del mueble, las empresas de este sector se dedicaban a los trabajos de maderas nobles, siendo uno de los mejores muebles construidos del mercado. Almazán se conoce nacional e internacionalmente con el nombre de “la villa del mueble”. Este sector es uno de los más afectados por la crisis ya que estos muebles de alta calidad también eran los más caros. Con la llegada al sector de empresas internacionales como IKEA, estas empresas han llegado al punto de tener que cerrar como es el caso de muebles Valenti o muebles Almazán. Las empresas del sector que se mantienen han tenido que amoldarse al nuevo modelo de mueble, muebles de menor calidad pero de un precio mucho más económico.

Ahora la empresa más importante y con más trabajadores es Torraspapel una empresa de dicada a hacer papel adhesivo con una plantilla que supera los 100 puestos de trabajo.

Un sector casi perdido hace años y ahora nuevamente en expansión es el sector de la resina, el incremento de este sector ha hecho que se esté construyendo en estos momentos una planta de destilación de resina en el polígono.

Otro sector de interés es el sector terciario, al ser Almazán cabeza de comarca hay muchas tiendas y bares.

d) Infraestructura.

Las vías de acceso más importantes en cuanto a las comunicaciones son:

- La autovía A-15. Une Almazán con Soria y con Medinaceli y así con la capital de España Madrid. Carretera nacional N-111. Une Almazán con Madrid
- Estación Almazán-Villa del ferrocarril Torralba-Soria, inaugurado el 1 de junio de 1892. Une Almazán con Soria y con Madrid.
- Estación Almazán-Dehesa del ferrocarril Valladolid-Ariza, línea inaugurada en 1895 y actualmente sin servicio.
- Carretera CL-101. Une Almazán con Guadalajara y hacia el otro lado con pamplona. Carretera CL-116. Ariza- Almazán- el Burgo de Osma.

## 5. Estado actual.

En la finca elegida para realizar la explotación está constituida por 53 fincas todas estas fincas están en el polígono 31 de Almazán y están consideradas como zona de regadío, en las fincas se está realizando un aprovechamiento agrícola. Esta nueva explotación ira destinada a satisfacer una necesidad de mercado cada vez más creciente debido a la gran demanda del producto (astilla) para evolucionar sobre una alternativa posible a la agricultura tradicional.

Se ha seleccionado esta finca para realizar la explotación debido a que cumple todas las necesidades del cultivo siendo la más importante el agua, esta finca tiene el nivel freático a escasos 2 metros siendo una altura adecuada para el cultivo esto es debido a que está situada en la rivera del rio Duero.

Recientemente se realizó un experimento con diferentes clones de chopo en una finca a escasos 100m de la finca elegida. En el experimento se estudió el crecimiento del chopo para biomasa con diferentes clones dando unos resultados de rendimiento favorables llegando a las 20 toneladas de materia seca por hectárea. La finca consta de fácil acceso ya que está situada a menos de 10m de la carretera cl-116 abaratando los costes de extracción de la explotación.



Img. 2. Estado actual de la finca fuente google maps.

## 6. Alternativas.

### I. Posibles especies.

Cuando se elige un cultivo para obtener biomasa lo que más importancia tiene es el balance energético del cultivo. Una especie tiene que tener siempre un balance energético positivo, es decir, debe producir más energía que la que se consume en su cultivo y recolección, sin contabilizar la energía solar que utiliza para producir la biomasa o en otras palabras, que sea un cultivo económicamente viable, técnicamente factible y socialmente aceptado.

Dentro de la inmensa variedad de especies que se pueden utilizar para la producción de biomasa se clasifican dentro de tres grandes grupos:

- Cultivos oleaginosos.
- Cultivos alcoholigenos.
- Cultivos lignocelulósicos.

Cultivos oleaginosos, que se utilizan para la producción de biodiesel.

- Soja (*Glycine max*)
- Colza (*Brassica napus var. oleífera*)
- Girasol (*Helianthus annuus*)

Cultivos alcoholígenos, que se utiliza para producción de bioetanol.

- Caña de azúcar. (*Saccharum officinarum*)
- Miscantus. (*Miscanthus giganteus*)

Cultivos lignocelulósicos, que se utiliza para producción de biomasa.

- Chopo (*Populus sp*)
- Olmo (*Ulmus pumila*)
- Eucalipto (*Eucalyptus sp*)
- Paulonia imperial (*Paulownia tomentosa*)
- Cardo (*Cynara cardunculus*)
- Sorgo (*Sorghum sp.*)
- Otras especies.

Según el producto que queremos conseguir, condiciones del terreno, climatología de la zona y producción, descartamos algunas especies.

El producto que queremos conseguir es astilla, quedándonos con los cultivos lignocelulosicos.

Dentro de los cultivos lignocelulósicos hay infinidad de especies adaptadas a la producción de biomasa, pero por diversos factores no todas dan un buen rendimiento, en este punto se explicara cuales son económicamente rentables y cuales no:

- Según las condiciones meteorológicas dadas en la provincia de Soria se descarta el cultivo de la *Paulownia tomentosa*, debido a las bajas temperaturas de la provincia que provocan la muerte de la planta estos resultados fueron obtenidos en la finca de ensayo. Esto no quiere decir que sea mala en cuanto a producción de biomasa ya que en otras zonas de la península da muy buenos resultados como puede ser las plantaciones de Navarra. (no rentable).
- El *Ulmus pumila* le afectan mucho las plagas y el rendimiento para la producción de biomasa todavía está en el proceso de estudio y no se ha estimado adecuadamente todavía si es rentable o no. Como consecuencia de estos factores no es una elección buena a corto plazo en el futuro podría ser rentable. Si diera mejores rendimientos se realizaría una prueba en la finca para estudiar un cambio de cultivo. (no rentable).
- El *Eucalyptus sp* es una especie que da buenos rendimientos en la producción de biomasa pero se enfrenta a una alta presión social ya que está considerado como una especie que destruye la flora autóctona y el suelo en el que se planta, y debido a que es una plantación de dimensiones considerables no se utilizará. (posiblemente rentable, no socialmente aceptado)
- El *Sorghum sp.* presenta un problema de localización. En la provincia de Extremadura y de Andalucía su rendimiento anual es muy bueno llegando a las 30 toneladas de materia seca por hectárea, para obtener beneficio se deben producir al menos 18 toneladas de materia seca por hectárea y en Soria la estimación de la producción es de 15 a 20 toneladas de materia seca. El factor limitante de este cultivo es el rendimiento en esta localización. (no rentable en Soria).

- El *Cynara cardunculus* es una de las especies que mejor se adaptan a las condiciones de la zona pudiendo ser rentable su cultivo, En años con pluviometría adecuada, 500 mm de secano medio, puede dar producciones medias alrededor de 16,5T de materia seca por hectárea repartida en unas 14T. de materia seca y otras 2T. de semillas. Estas 16T. de materia seca al 0% de humedad son equivalentes a 19,4T. a 15% de humedad. Para pluviometrías inferiores a 300 mm el rendimiento baja considerablemente obteniéndose productividades del orden de las 6,5T de materia seca por hectárea. El rendimiento de esta especie podrá ser mayor en cuanto a biomasa incidiendo en su fotoperiodo, debido a las características de la finca es un cultivo que se descartara ya que las condiciones de la finca son adecuadas para un cultivo de regadío y el cardo es un cultivo de secano medio (posiblemente rentable pero no en estas condiciones).
- La producción de *Populus sp* se divide en dos, chopo en alta densidad para biomasa y chopo para desarrollo. Los cuidados de estas producciones son muy diferentes en todo desde el marco de plantación hasta el turno de corta a las labores de mantenimiento. En este caso nos vamos a centrar en la producción de chopo en alta densidad para biomasa, el chopo cumple una serie de características que lo hacen bueno para este aprovechamiento. Es una especie de crecimiento rápido y con gran capacidad de rebrotar de cepa. El único factor limitante para conseguir un alto rendimiento es el agua, para evitar aportar gran cantidad de agua al cultivo se buscan terrenos con un nivel freático entre 3 y 5 metros. Otro de los problemas que tiene aportar gran cantidad de agua es que el cultivo no desarrollara su sistema radicular por lo que le afectara más las condiciones adversas. Dentro de la especie existe una gran cantidad de clones distintos destinados a la producción de biomasa. El Ciemat con colaboración de otros organismos como Soriactiva realizaron una serie de ensayos clones en el que se demostraron que el clon más productivo era el I-214. La producción varía de las 2T/ha el primer año hasta las 25T/Ha del tercer año. (Posiblemente rentable).
- Otras especies a utilizar son especies exóticas, como puede ser algunas especies de pino procedentes de EEUU. La introducción de especies conlleva una alteración del ecosistema pudiendo producir daños a las especies autóctonas por lo que no son especies adecuadas para hacer repoblaciones. debido a este problema se descartan.

## I. Conclusión de especies.

Con el estudio de todas las alternativas posibles expuestas en el punto anterior se ha llegado a la conclusión que las especies que más se adecuan a nuestra idea de proyecto es:

- Choperas para aprovechamiento energético.



Img 3. Repoblación Ceder. Fuente propia.

Por tanto se estudiara esta especie mucho más a fondo.

## II. Choperas para aprovechamiento energético.

### a) Sistemática:

- Familia: *Salicáceas*.
- Género: *Populus*.
- Especie: comprende unas 30 especies, en España se encuentran 3 especies, *Populus alba*, *trémula* y *nigra*. La gran predisposición a las hibridaciones naturales ha hecho surgir a lo largo de la historia una serie de formas intermedias de gran importancia que las denominamos híbridos. Un híbrido importante en España es *Populus x euroamericana*, que procede del cruce *Populus deltoides* x *Populus nigra*. Este híbrido junto con el híbrido *Populus interamericana*, han demostrado buenas aptitudes en turno corto (*Populus trichocarpa* x *Populus deltoides*). La capacidad que tienen los chopos de reproducirse vegetativamente tiene como consecuencia, que las plantas obtenidas sean idénticas en lo que a su genética se refiere, tanto entre sí como de la planta de la que precede. Según la terminología botánica, el conjunto de plantas genéticamente idénticas entre sí y procedentes de un mismo individuo inicial forman un clon.

b) Aspectos fisiológicos y morfológicos del chopo.

- Posee un sistema radicular que es superficial y rastrero.
- Las yemas están recubiertas por numerosas escamas.
- Posee hojas alternas de peciolo largo.
- Es una planta caducifolia.
- Es una planta dioica (plantas machos y hembras).
- El fruto es una capsula, que encierra pequeñas numerosas semillas de unos 2mm, tienen una consistencia blanda, están envueltas en una especie de gorra sedosa que va a facilitar su transporte por el viento.
- Planta con gran facilidad para reproducirse por semillas, por brotes de cepa y de raíz.
- Hibridaciones frecuentes.
- Es una planta de crecimiento rápido y que alcanza gran altura.
- Proporciona maderas blandas y ligeras de color blanquecino.

c) Ciclo de desarrollo.

Los chopos son árboles poco longevos si los comparamos con otras especies forestales. Longevidad de 80-100 años, se debe a su rápido crecimiento. Fructifican precozmente a los 4 años de edad, pero la reproducción por semillas solo se hace en los institutos de Populicultura para la obtención de nuevos clones. Su multiplicación se realiza normalmente por medio de estaquilla. La implantación en el terreno de asiento de las estaquillas, puede hacerse en el comienzo del otoño o a final de invierno principios de primavera, dependiendo de las condiciones climáticas de cada zona. (En Soria a principios de primavera). Una de las características de su cultivo para fines energéticos, es reducir el turno de corta y mantener una alta densidad de plantas/Ha. El periodo de corta varía de ser el primer corte a los sucesivos cortes, la primera corta se realiza a 4-6 años y la siguiente corta se puede realizar en un turno de corta de 2-4 años. Como rebrota de cepa, después de cada corta ya se tiene la nueva plantación. La corta hay que realizarla durante el periodo vegetativo, después de que hayan caído las hojas. La plantación durara 22 años, la primera corta a los 4 años y las siguientes cada 3 años.

La producción de estaquilla se realiza a partir de plantas madre cultivadas en vivero, también pueden aprovecharse las ramas obtenidas de primer año, tras el recepe. El tamaño de las estaquillas varía entre longitud de 25cm y grosor de 8-20mm. La densidad de plantas /Ha es muy variable, desde 6000-20000, lo común son 10000plantas/Ha. Las plantas en alta densidad entran rápidamente en competencia entre ellas para buscar la luz y esto trae como consecuencia un elevado crecimiento en longitud.



Con lo que respecta a las exigencias climáticas el chopo se adapta a una gran diversidad climática. La temperatura óptima de crecimiento está comprendida entre 15-25°C, siendo limitantes las inferiores a 5°C y las superiores a 40°C de temperatura media, en cuanto a la actitud, en España puede vegetar desde el nivel del mar hasta los 1000 metros. Por lo que respecta a las exigencias del suelo prefieren los suelos de textura franca, franco-arenosa principalmente. También va bastante bien en los suelos franco-limosas. Lógicamente si son ricos en nutrientes mejor. Interesa que el suelo sea profundo, fresco y con buen drenaje. En cuanto al pH óptimo está comprendido entre 6.5-7. Es una planta que tiene una gran avidez por el calcio. La presencia de sales es un factor limitante no debiendo superar los 4 milimhos/cm. Con lo que respecta a las exigencias al agua el chopo es exigente en agua, se necesita durante su ciclo vegetativo anual unos 400-500 mm añadiéndoselos a los 500-600 mm que caen habitualmente en Soria.

d) Adaptación del chopo para su cultivo en turno corto.

El chopo presenta una serie de particularidades que le hacen adecuado para utilizarlo en turno corto y alta densidad como cultivo energético. Sus particularidades:

- Es de crecimiento juvenil rápido.
- Presenta una elevada y constante producción de brotes.
- Presenta una buena resistencia frente a las enfermedades foliares.
- Presenta gran resistencia al ataque de plagas.
- Tiene buena cicatrización de los cortes después de su recolección.
- Se altera poco el tocón.
- Presenta algunas respuestas a la mejora de las condiciones de cultivo.
- Tiene buena capacidad de crecimiento en plantaciones densas.
- Presenta abundante follaje.
- Tiene un alto contenido en energía del orden de 4100 Kcal/kg en peso seco.

e) Operaciones a realizar en el cultivo del chopo para energía (turno corto y alta densidad).

Como ya sabemos el chopo es una planta perenne y su cultivo en turno corto va a tener varios ciclos de aprovechamiento. (6 a 7 cortas en los 19-22 años)

Para llevar a cabo su cultivo hay que seguir una serie de operaciones que las podemos dividir en dos grupos:

- Las que van encaminadas a establecer el cultivo.
- Las que se realizan a lo largo de la vida productiva del mismo.

f) Operaciones de implantación y establecimiento del cultivo.

1. Abonado de fondo:

Este es el que se realiza antes de la plantación y debería incorporarse con la última operación de laboreo para asegurar un buen enterrado, sin embargo, la aplicación del abono en el año de implantación no parece estar justificada ya que la planta aprovecha mejor el abono los siguientes años debido a:

- La plantación va a realizarse en terrenos agrícolas que normalmente tienen un exceso de nutrientes debido al abonado de los cultivos herbáceos precedentes.
- El desarrollo de las raíces de las plantas durante el primer año no es lo suficientemente grande como para poder aprovechar el abonado aplicado con la mínima eficiencia
- La aplicación del abono puede favorecer el desarrollo y el vigor de las malas hierbas perjudicando al cultivo.

|               |                    |                       |
|---------------|--------------------|-----------------------|
| Terreno pobre | Antes de plantar   | 120-150 de fosforo/Ha |
|               |                    | 120-150 de Potasio/Ha |
|               | Después de plantar | Mayo: 30-40 de N      |

2. Preparación del terreno:

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Labor fundamental o principal | Desfonde  |
|                               | Subsolado |

Esta labor se realizara con un tractor de 140 CV. La fecha óptima para realizar este trabajo es en invierno, esta labor es más eficaz cuando el terreno está seco. Con esta preparación el terreno no quedara uniforme, existirán terrones por lo que se realiza una serie de labores complementarias.

3. Labores complementarias:

Las labores complementarias se realizaran con un tractor de 140 CV estas labores consisten en realizar un pase con un cultivador o una grada de discos sobre el terreno ya labrado para dejarlo perfecto para la plantación. Normalmente se realizan dos labores complementarias. Para la operación principal el suelo tiene que estar en tempero y esto hace que no podamos dar las labores complementarias hasta la segunda quincena de octubre y primera quincena de

noviembre. Las labores complementarias consistirán en: la primera labor en noviembre-diciembre y la segunda labor 10 días antes de la plantación.

#### 4. Control de malas hierbas.

Experiencias que han llevado a cabo a la existencia o no de malas hierbas han llegado a la conclusión que un control adecuado de las mismas incrementa mucho la producción.

Las malas hierbas se pueden controlar:

- Mediante medios mecánicos: Labores preparatorias.
- Mediante medios químicos: Aplicación de herbicidas.

Por lo que respecta a la elección de los herbicidas va a estar condicionadas al momento de aplicación y a la especie de malas hierbas que se quiere eliminar. No existen herbicidas específicos para chopo pero se pueden utilizar algunos de los que se usan frecuentemente en frutales:

- Antes de la plantación: conviene utilizar herbicidas de acción total, como Glifosato.
- Después de la plantación: Antes de que las yemas broten y salgan las malas hierbas (justo después de la plantación) se utilizan herbicidas como por ejemplo Oxifluorfen (hoja ancha y estrecha), Linuron (solo hoja estrecha).
- Después de la brotación de las yemas y las malas hierbas se utiliza herbicidas como por ejemplo Butil – Fluazifop (hoja estrecha).

#### 5. Establecimiento de la plantación.

Por lo que respecta a la época es mejor hacer la plantación a finales de invierno y principios de primavera (2ª quincena de marzo). Por lo que respecta a la densidad es aproximadamente unas 20000 plantas por hectárea, para conseguir esta densidad se utilizaran filas dobles a una distancias de 0.5m y la distancia entre plantas de 0.3m. La distancia entre las filas dobles será de 3.0m de calle. Las estaquillas tendrán unas dimensiones de 25 cm de longitud y 0.8–2cm de diámetro. La plantación se hace con plantadora hortícola.

#### 6. Riego plantación.

Hay que tener un buen contenido de humedad para que no se sequen la estaquilla. Tiene que ser constante y al principio dosis bajas. Se seguirá regando hasta los primeros días de septiembre. Aunque la dosis de riego dependerá de las condiciones meteorológicas de la zona y de las características del suelo donde se realice la explotación.

g) Operaciones de mantenimiento del cultivo.

1. Control de malas hierbas:

- Medios mecánicos: labores culturales (Cuando la planta ya está establecida se realizarán pases con el cultivador) Hay que tener cuidado de no profundizar mucho ya que pueden dañarse las raíces.
- Medios químicos: herbicidas descritos en el punto anterior.

2. Desmamonado:

Al brotar la planta después de la corta aparecen unas yemas adventicias en el tocón. El desmamonado consiste en la selección de los brotes de la cepa así se mantiene la densidad de brotes previstos de un tamaño razonable cuando se valla a realizar la corta de los mismo. Esta operación se hace cuando los brotes tienen unos 30-40 cm de longitud. En el año de plantación se hace en mayo-junio y los demás años en mayo.

3. Abonado:

Para tener una buena plantación hace falta agua y abono. La dosis a aportar depende de las condiciones del terreno y de las condiciones meteorológicas. Se ha visto que el uso de fertilizantes incrementa la producción. Alcanzando hasta las 25T de materia seca por hectárea y año. Como datos de referencia de abonos:

- En el caso del nitrógeno viene a extraer de 12 kg por tonelada de materia seca al año.
- De fósforo se extrae 2,5 kg por tonelada de materia seca al año.
- De potasio 9kg de tonelada de materia seca al año.

De un 60-70% de estos nutrientes vuelven al terreno mediante la caída de las hojas. La aplicación del abono se realizara 3 a 4 semanas antes de la brotación. Se utilizaran abonos de liberación lenta con el nitrógeno estabilizado para su mejor absorción. Siempre que se abone es recomendable taparlo mediante un pase de cultivador.

4. Riegos de mantenimiento.

Los riegos que vamos aportar van a ser primeros de mayo a primeros de septiembre, del orden de 4000 a 5000 m<sup>3</sup>/Ha. La frecuencia de los riegos va a depender del tipo de textura de terreno, serán más frecuentes y menos abundantes en los terrenos arenosos que en los suelos arcillosos.

Dependiendo del sistema de riego elegido se aportara más o menos cantidad de agua ya que cada sistema de riego tiene unas pérdidas de agua diferentes, el sistema más eficiente es el sistema de riego por goteo y el sistema menos eficiente es el riego a manta.

#### 5. La recolección.

La mejor fecha para la recolección son los meses de invierno ya que el cultivo ya ha tirado la hoja por totalidad. Esta recolección se realizara mediante medios mecánicos es decir con una picadora autopropulsada de gran potencia ya que el diámetro del cultivo lo exige. El corte debe hacerse a una distancia del suelo de entre 5 y 10 cm, distancia óptima para que el cultivo rebrote con fuerza, Para transportar la astilla al parque de madera se utilizará un tractor de 140 CV con remolque.

#### h) Secado y almacenado.

La humedad de la madera en el momento que se recolecta o corta, viene a ser del orden del 50%. Es necesario reducir este porcentaje de humedad antes de su utilización como combustible. El secado de las astillas podría hacerse:

- Al aire libre. Hay que tener cuidado de mover las astillas para evitar problemas de auto combustión.
- Al aire libre bajo cubierta.
- En secadero.

El almacenamiento de las astillas frescas en un lugar no ventilado no es recomendable porque pueden desarrollarse hongos cuyas esporas pueden ocasionar enfermedades bronquiales u otro tipo de problemas pulmonares en los operarios.

En cuanto a la productividad, los rendimientos obtenidos en una plantación van a depender de diversos factores, entre los que cabe citar el clima, el tipo de suelo, el tratamiento silvícola y la presencia de enfermedades. Las técnicas de cultivo empleadas, el turno de corta, la densidad de plantación y el tipo de clon utilizado (variedad). Los turnos de corta, variarán entre 2 y 5 años. La producción depende de muchos factores puede llegar a las 25T de materia seca/Ha al año

i) Defensa fitosanitaria.

1. Plagas:

| Nombre común                                                                                                                                                                                                                                       | Síntomas                                                                                                                    | Daños                                                                                                                                                                                           | Medios de lucha                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Perforadores o taladradores de troncos y ramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Zeuzera pyrina</i>.</li> <li>- <i>Cossus Cossus</i>.</li> <li>- <i>Paranthrene zabaniforme</i>.</li> <li>- <i>Saperda Carcharia</i>.</li> </ul> | <p>En el exterior de la corteza aparece serrín procedente de las perforaciones, se ven ramas secas sin motivo aparente.</p> | <p>Son producidos por las larvas de estos insectos que se comen la madera del tronco y de las ramas, labran galerías pudiendo matar al árbol. Prefieren árboles jóvenes y de madera blanda.</p> | <p>Mantener los árboles sanos<br/>Hacer revisiones frecuentes para detectar los ataques iniciales.<br/>Eliminar plantas o árboles muy afectados quemando los restos para que no infecten a los demás. Aplicando insecticidas (deltametrin, cipermetrin).</p> |
| <p>Oruga manchada de chopo (<i>Leucoma salicis</i>).</p>                                                                                                                                                                                           | <p>No se ven.</p>                                                                                                           | <p>Es un insecto lepidóptero defoliador. Se alimenta con voracidad de las hojas, y es uno de los principales defoliadores de los chopos.</p>                                                    | <p>Se controla aplicando una bacteria el <i>Bacilius Thurigensis</i>.</p>                                                                                                                                                                                    |

|                                          |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Pulgón lanígero del chopo.</i></p> | <p>Aparición de filamentos céreos (aspecto ceroso) de color blanco sobre la corteza de los chopos.</p> | <p>Es un insecto que se alimenta de los jugos de la corteza y de los jugos del líber. Para ello clava su aparato chupador en la corteza inoculando unos jugos gástricos tóxicos que hace que se produzca una predigestión externa y luego succionan el jugo resultante, con esto debilitan al árbol. Además estas incisiones producen una necrosis en la zona atacada impidiendo la correcta circulación de la sabia. También producen una desecación de la madera y en caso de fuertes ataques, la muerte.</p> | <p>Con una mezcla de insecticidas hecho a base de dimetoato + bicentrin + aceite de verano</p> |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Enfermedades:

| Nombre común             | Síntomas                                                                                                                                                                                                                                                                 | Daños                                    | Medios de lucha                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Dotiquiza.</i></p> | <p>Presencia de manchas marrones sobre la corteza. La mayoría de las veces próximas a heridas. Seguidamente la corteza se hincha por la presión de los pignideos del hongo que son unas pústulas de color negro las cuales acaban reventando y saliendo las esporas.</p> | <p>Sequedad y muerte de las plantas.</p> | <p>Utilizar clones resistentes (i – 214), aplicación de productos químicos como fungicidas (sulfato de cobre).</p> |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Roya.</i></p>      | <p>La cara inferior de las hojas tiene unas pústulas de color anaranjado de 1-2 mm de diámetro.</p>                                                                                                                                                    | <p>Fotosíntesis muy débil, defoliación y necrosis.</p>                                                                           | <p>Utilizar clones poco sensibles o resistentes, realizar una fertilización adecuada controlando el nivel de potasio y sin pasarse de nitrógeno. También hay productos químicos que se pueden utilizar como el oxiclورو de cobre.</p> |
| <p><i>Marsonina.</i></p> | <p>Ataca sobre todo a las hojas de las ramas jóvenes. Sobre el haz y el envés aparecen pequeñas manchas de color marrón de menos de 1 mm. Los tejidos que rodean a estas manchas se decoloran dándole a la hoja un color bronceado característico.</p> | <p>Disminución de la fotosíntesis y la necrosis de los tejidos que puede dar también a producir la defoliación de las hojas.</p> | <p>Uso de clones resistentes o los menos sensibles posibles y aplicación de productos químicos fungicidas como el oxiclورو de cobre que también lo puede controlar.</p>                                                               |



j) Calendario de labores.

| <b>Año de implantación</b>                          |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Oct/Nov.                                            | Labor principal de alzado con vertedera.                                           |
| Nov/Dic.                                            | Labor complementaria de pase de cultivador o grada de discos.                      |
| Feb/Mar.                                            | Abonado de fondo, aplicando unos 120 kg de fósforo y 120 kg de potasio.            |
| Marzo.                                              | Labor complementaria pase del cultivador.                                          |
| Marzo.                                              | Plantación de estaquillas.                                                         |
| Marzo.                                              | Control de malas hierbas. Aplicación de herbicida de preemergencia (oxiflourfren). |
| Mar/Sept.                                           | Riegos.                                                                            |
| <b>Años de transición</b>                           |                                                                                    |
| Febrero.                                            | Abonado de mantenimiento (abono de liberación lenta con N esterilizado).           |
| Mar/Sept.                                           | Control de malas hierbas (Pase de cultivador, aplicación herbicidas).              |
| Abr/Sept.                                           | Defensa fitosanitaria.                                                             |
| Mayo/Sept.                                          | Riego.                                                                             |
| <b>Años de recolección (4º, 8º, 12º, 16º y 20º)</b> |                                                                                    |
| Dic/Ene/Feb.                                        | Recolección.                                                                       |
| Feb.                                                | Abono de mantenimiento (Pase de cultivador).                                       |
| Mar/Sept.                                           | Control de malas hierbas.                                                          |
| Abr/Sept.                                           | Defensa fitosanitaria.                                                             |
| Mayo.                                               | Desmamonado.                                                                       |
| Mayo/Sept.                                          | Riegos.                                                                            |



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 3: Estudio de Variedades.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| 1. ANÁLISIS DE VARIEDADES.                 | Pág. 2 |
| 2. ESPECIE: <i>Populus x euroamericana</i> | Pág. 2 |
| I. Clon " <i>Flevo</i> "                   |        |
| II. Clon " <i>Luis avanzo</i> "            |        |
| III. Clon " <i>I-214</i> "                 |        |
| IV. Clon " <i>I-MC</i> "                   |        |
| V. Clon " <i>I-488</i> "                   |        |
| VI. Clon " <i>triplo</i> "                 |        |
| VII. Clon " <i>Campeador</i> "             |        |
| VIII. Clon " <i>pinseque</i> "             |        |
| 3. ESPECIE: <i>Populus nigra L.</i>        | Pág. 5 |
| I. Clon " <i>bordilis</i> "                |        |
| 4. ESPECIE: <i>Populus deltoides Marsh</i> | Pág. 6 |
| I. Clon " <i>Lux</i> "                     |        |
| 5. COMPARATIVA DE RENDIMIENTO              | Pág. 6 |
| 6. CONCLUSIÓN.                             | Pág. 8 |

## 1. Análisis de variedades.

Dentro del género *Populus* se encuentra las diferentes especies de chopo, ésta especie tiene una gran capacidad de hibridación por lo que existen diferentes variedades dentro de la especie. La hibridación de los chopos en algunos casos es fortuita (no interviene la acción del hombre) y en otros casos es provocada por el hombre. Las hibridaciones antrópicas tienen el fin de mejorar las características de la especie y así poder soportar mejor las condiciones adversas y mejorar tanto el rendimiento de madera como la calidad de esta madera. Esta acción se conoce como populicultura y está catalogada como una ciencia. En este anejo vamos a comparar los diferentes clones comerciales hasta escoger el más apropiado para realizar la explotación.

## 2. Especie: *Populus x euroamericana*

Esta especie proviene de la mezcla de dos tipos de híbridos el *Populus nigra* y el *Populus deltoides*, esta especie también se conoce como chopos canadienses.

### I. Clon "Flevo"

País de origen: Holanda

Sexo: masculino.

Características: tronco flexuoso, aunque es más recto en buenas zonas. Se adapta a suelos variados, tolera ciertos niveles de arcilla y acepta sustancias aluviales secas con texturas arenosas, si bien está considerado como sensible a la aridez. Acepta suelos fértiles químicamente. También es sensible al fototropismo y al viento. Su crecimiento, lento al principio suele recuperarse después, llegando a superar a *I-214* en algunas estaciones. Su madera puede considerarse de calidad media, presentando una pérdida volumétrica alta por torceduras de fustes. Este clon tiene una gran adaptación a diferentes variedades de suelos, especialmente los suelos algo arcillosos y pobres, esto hace que en algunos casos llegue a ser el clon con mejores crecimientos, pero en nuestra zona no ha dado grandes resultados. Su mayor defecto y el que hace que no se utilice es la falta de rectitud del tronco por lo que dificulta la recolección.

## II. Clon “Luis avanzo”

País de origen: Italia

Sexo: femenino.

Características: obtenido en Italia en el año 1968 con el nombre de *Giorgione*, de una selección de semilla de un *Populus deltoides* hibridado con un *Populus nigra* del Lazio. Su tronco es muy recto y cilíndrico, prefiere los suelos ricos y húmedos aunque se adapta muy bien a otro tipo de suelo. Es muy resistente a la hidromorfía. Uno de sus puntos más débiles es que no soporta fuertes rachas de viento ni las heladas. Su crecimiento es muy superior al de *I-214*. Su madera es de buena calidad apta para desarrollo. Su crecimiento juvenil es muy elevado lo que ha ocasionado su difusión por diferentes países del mundo. En ensayos realizados en Castilla y León se ha detectado que el crecimiento se ralentiza a partir del tercer año llegando incluso a ser superado por otros clones debido a las bajas temperaturas de esta Comunidad Autónoma.

## III. Clon “I-214”

País de origen: Italia

Sexo: femenino.

Características: se le denomina como la gloria de Italia. Es el clon extranjero más utilizado en nuestro país. El tronco es sinuoso con tendencia a formar ramas gruesas por lo que hay que realizar la poda todos los años para sacar un fuste para desarrollo. Este clon requiere suelos fértiles y bien trabajados, no tolera los suelos encharcados. La plaga que más le afectan es la *Marssomima brunnea*, es un clon resistente a la roya y es sensible a las heladas esto es debido a su largo periodo de foliación y al fototropismo. Produce una madera de alta calidad, en la zona de la explotación es el clon con mayor rendimiento respecto al crecimiento.

## IV. Clon “I-MC”

País de origen: Italia

Sexo: femenino

Características: el autor de este clon fue *Carlo Mellone* en el año 1954. El tronco es muy recto y es un clon que se adapta a todo tipo de suelo. Presenta un crecimiento elevado. Su madera tiene excelente calidad para el desarrollo. Es sensible al frío. En Castilla y León este clon se ha difundido bastante pero debido a su sensibilidad al frío hace que no sea uno de los clones más utilizados. En las zonas con temperaturas más elevadas de Castilla y León puede ser una buena opción.

#### V. Clon "I-488"

País de origen: Italia

Sexo: femenino

Características: al igual que el *I-MC* el clon *I-488* tiene un tronco muy recto y ramas finas con una madera de muy buena calidad, características que lo hacen con muy buenas aptitudes para el desarrollo. Con respecto al suelo se adapta a suelos variados y es uno de los clones que mejor soporta los fuertes vientos. El uso de este clon esta poco extendido por su menor rendimiento en cuanto a su crecimiento.

#### VI. Clon "triplo"

País de origen: Italia

Sexo: masculino

Características: este clon fue obtenido en el año 1961 a causa de la hibridación entre el *Populus deltoides* I 78/51 con el clon *tetraploide* I 438p obteniendo una reduplicación cromosómica con *colchicina* del clon I 454, la unión entre estos clones hace referencia a el nombre dado a él clon resultante "triplo" de triploidia.

El tronco es recto y cilíndrico, es bastante ramoso. Con respecto a las necesidades de suelo es un clon que se adapta a suelos variados, tiene una gran resistencia a la caliza activa. El crecimiento es muy elevado llegando a los crecimientos del *I-214* y superándolos en alguna ocasión. Al igual que *I-214* la madera es de gran calidad por lo que lo hace apto para desarrollo.

Este clon no está muy extendido en Castilla y León por lo que la información de los rendimientos no están muy contrastada. Debido a su resistencia a la caliza se puede plantar en zonas donde los otros clones no es adaptan dando así buenos rendimientos con respecto a los otros en ellas.

#### VII. Clon "Campeador"

País de origen: España

Sexo: femenino

Características: el tronco del campeador es ligeramente flexuoso, es un clon que se adapta a varios tipos de suelos diferentes, aunque prefiere los suelos sueltos y fértiles. Los crecimientos de este clon son similares al *I-214* sin embargo la calidad de la madera es peor por lo que no se utiliza para desarrollo, este clon está ampliamente difundido en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, pero ha ido perdiendo protagonismo paulatinamente en beneficio del clon *I-214*. En las zonas con suelos más pobres da mejor rendimiento que el *I-214*.

### VIII. Clon “pinsegue”

País de origen: España

Sexo: femenino

Características: este es uno de los clones clásicos de España, este clon fue cultivado durante muchos años en el valle del Ebro.

Esta zona se caracteriza por sus vientos (cierzo) que dan lugar a un porte ovalado. La hibridación de los chopos es habitual por lo que no se sabe con precisión cuál es su origen. No existen datos de las enfermedades que más le afectan por lo que no se pueda evaluar su comportamiento frente a patógenos.

La madera de este clon es muy apreciada por los maderistas, es un clon con alta rusticidad y adaptación a las condiciones pero debido al bajo crecimiento no es un clon que se utilice para cultivos en alta densidad.

## 3. Especie *Populus nigra* L.

### II. Clon “bordilis”

País de origen: España

Sexo: masculino.

Características: es un clon originario de la comunidad catalana más concretamente de la provincia de Gerona. El tronco es bastante recto y su madera densa lo que lo hace bueno para serrar pero no apta para desarrollo, tiene una amplia tolerancia a distintos tipos de suelo y un fototropismo moderado. Este clon es resistente a *Marssonina brunnea*. El crecimiento de este clon es moderado por lo que no es una especie que se utilice en alta densidad. En la provincia de Castilla y León no ha sido probado por lo que los resultados no se pueden analizar.

#### 4. Especie: *Populus deltoides Marsh*

##### II. Clon "Lux"

País de origen: Italia

Sexo: femenino

Características: es un clon con el tronco algo flexuoso, requiere suelos fértiles, profundos, húmedos y de textura ligera. Soporta suelos poco fértiles y es muy resistente a la caliza activa y a la aridez. Es sensible al frío y muy sensible al viento. Si el crecimiento juvenil es elevado puede llegar a tumbarlo y en algunos casos hasta romper su fuste. La madera es de alta calidad haciéndola apta para desarrollo y sierra. El crecimiento de este clon es comparable con I-214 pero cuando la estación es más desfavorable esos crecimientos se ven muy disminuidos por lo que no tiene casi interés en Castilla y León.

#### 5. Comparativa de rendimiento.

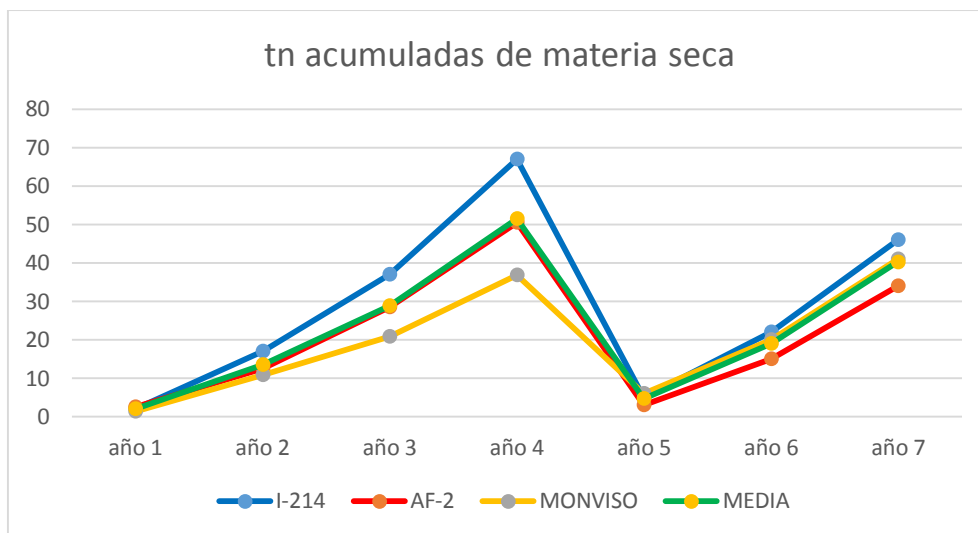
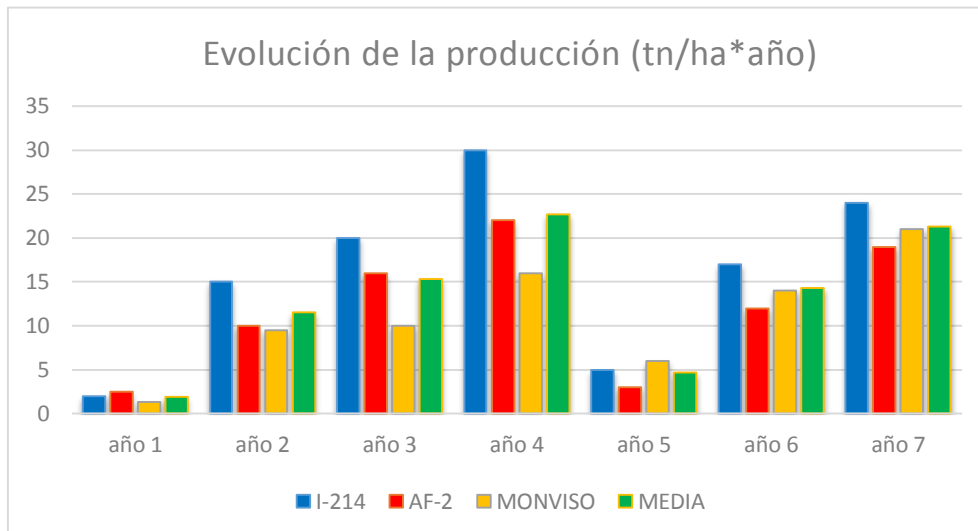
Se han realizado muchos estudios en los que se detallan los rendimientos de producción de biomasa en el cultivo del chopo. En todos estos estudios se ha visto que existen los siguientes factores limitantes para la producción de chopo para biomasa:

- Cantidad de agua, en el ciclo vegetativo del chopo necesita unos 400-500mm (cantidad normalmente alcanzada en Soria) añadiéndole otros 500-600mm en riego, este nos lo podemos evitar si el nivel freático de la finca está a 4-6m de profundidad, no por más cantidad de agua la planta va a producir más un ejemplo de ello es que en los terrenos encharcados la planta muere por asfixia.
- La presencia de sales es un factor limitante no debiendo superar los 4 milimhos/cm.
- La temperatura óptima de crecimiento está comprendida entre 15-25°C, siendo limitantes las inferiores a 5°C y las superiores a 40°C de temperatura media.
- Altitud, en España puede vegetar desde el nivel del mar hasta los 1000 metros.
- Suelo, prefieren los suelos de textura franca, franco-arenosa principalmente. También va bastante bien en los suelos franco-limosas. Lógicamente si son ricos en nutrientes mejor. Interesa que el suelo sea profundo, fresco y con buen drenaje.
- pH óptimo está comprendido entre 6.5-7. Es una planta que tiene una gran avidez en calcio.



Una de las características de su cultivo para fines energéticos, es reducir el turno de corta y la alta densidad de plantas/Ha. La cosecha se realiza en turnos de corta de 4-6 años. Como rebrota de cepa, después de cada corta ya se tiene la nueva plantación. La corta hay que realizarla durante el periodo vegetativo, después de que hayan caído las hojas es decir en los meses de invierno. La densidad utilizada en este estudio es de 20.000 plantas/Ha.

Se estudiaron los rendimientos producidos por los diferentes clones de chopo como resultado se realizó el siguiente gráfico:



Gráficos 1 y 2. Elaboración propia. Los datos de estas tablas pertenecen al ensayo clonal realizado en Almazán a cargo de Soriactiva. Autores Hortensia Sixto. M<sup>a</sup> José Hernández. Jesús de Miguel e Isabel Cañella.

## 6. Conclusión.

Gracias al estudio de Ciemat y Soriactiva del ensayo clonal de Almazán y estudiando las características de todos los clones concluye que el clon a utilizar es el I-214 en turno corto. La primera corta se realizará a los 4 años, las siguientes cortas se realizaran cada 3 años hasta llegar a los 22 años fecha en la que se quitaran las cepas y se plantaran unas nuevas.

En este momento se siguen estudiando clones diferentes como es el caso del clon *2000 verde*, *Gaver*, *Rasplaje*, *NNDv*, este último es idéntico a *I-MC*. El objetivo de estos estudios es estudiar el comportamiento de nuevos clones de *Populus* de entre los que se considera que podrían resultar interesantes, o que ya lo eran, para la populicultura de Castilla y León.

Este estudio se está realizando mediante parcelas formando parte de una red de ensayos distribuidos por toda la región, con el objetivo de profundizar en el conocimiento de diferentes clones de *Populus* en busca de alternativas al clon 'I-214' cuando sea conveniente. Este ha sido prácticamente el único clon empleado en las plantaciones de *Populus* gestionadas o promovidas por la Junta de Castilla y León.



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 4: Estudio Climático.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                          | Pág. 2  |
| 2. DATOS CLIMÁTICOS.                      | Pág. 2  |
| I. Vientos                                |         |
| II. Insolación.                           |         |
| 3. PRECIPITACIONES.                       | Pág. 7  |
| I. Precipitación media anual.             |         |
| II. Precipitación media mensual.          |         |
| III. Otros parámetros                     |         |
| 4. TEMPERATURA.                           | Pág. 9  |
| I. Temperaturas medias mensuales.         |         |
| II. Temperaturas máximas y mínimas.       |         |
| III. Temperaturas mínimas históricas.     |         |
| 5. ÍNDICES CLIMÁTICOS.                    | Pág. 11 |
| I. Índice de Lang                         |         |
| II. Índice de Martonne.                   |         |
| III. Índice de Dantín Cereceda y Revenga. |         |
| IV. Diagrama ombrotérmico de Gausсен.     |         |

## 1. Introducción.

El clima es un factor limitante para el crecimiento y desarrollo de las plantas. En este presente anejo se realizará un estudio climático de la zona que nos proporcionará una serie de datos para comprobar la viabilidad de nuestra explotación. Además nos permitirá evaluar las necesidades de riego.

Para la elaboración del presente estudio climático los datos han sido obtenidos de las estaciones meteorológicas más cercanas. La estación meteorológica más cercana de la AEMET está situada en Morón de Almazán, la distancia hasta el municipio de Almazán es de 12,02km. Pero para que los datos sean lo más exactos posibles se tomará de referencia los datos recogidos en la estación de Almazán, ésta estación meteorológica pertenece al sistema información agroclimática para regadío (red SIAR) de castilla y león (estación SO01):

- Altitud. 950m
- Coordenadas en x. 541793
- Coordenadas en y. 4590214
- Provincia. Soria.
- Distancia a la zona de actuación. 5,557km

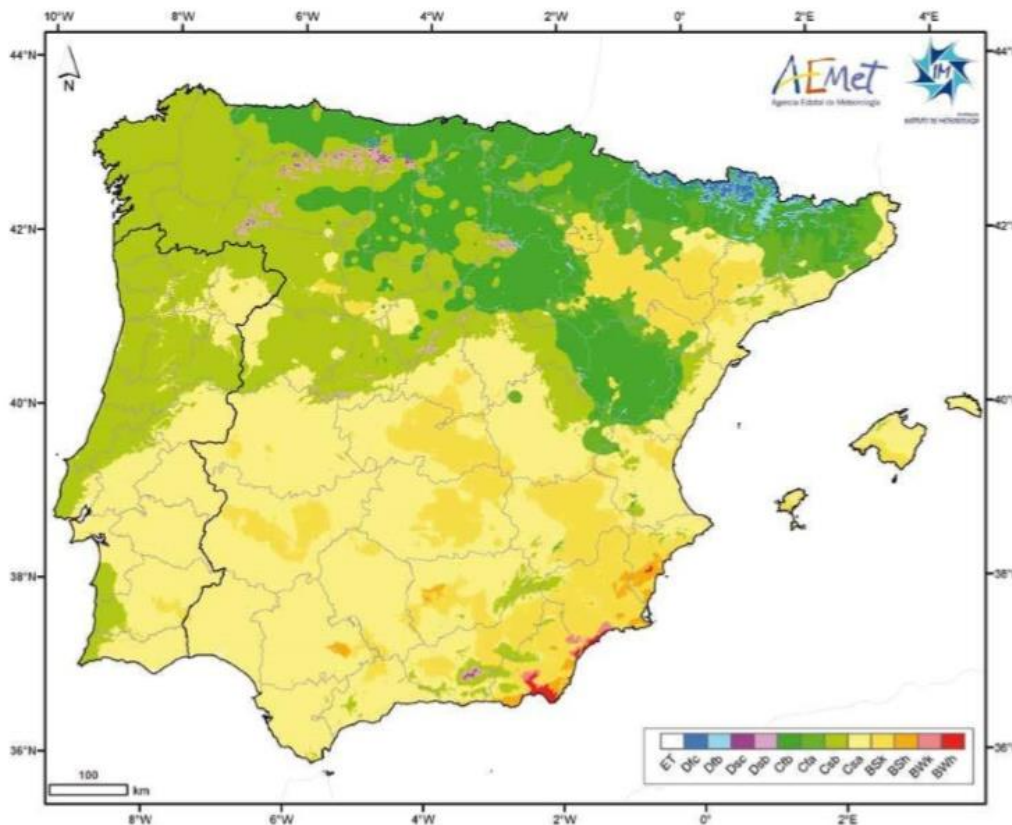


Img 1. Fuente sigpac

## 2. Datos climáticos.

Según las informaciones consultadas en el Atlas Climático de la península ibérica, los climas se clasifican por la clasificación de köppen para la península ibérica a pesar de que esta se definió hace unos 100 años sigue siendo una de las más utilizadas en los estudios climáticos de todo el mundo.

La clasificación de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperatura. Esta clasificación paso por sucesivas modificaciones hasta en 1936 se realizó su última revisión que también se conoce como la clasificación climática de Köppen-Geiger.



Mapa 1: clasificación climática de Köppen-Geiger de la península ibérica.

Clima templado - tipo C.

La temperatura media del mes más frío en los climas tipo C está comprendida entre 0 y 18°C. Köppen distingue los subtipos Cs, Cw y Cf. Dependiendo donde se observa el periodo seco. También existe una tercera variante conforme el verano es caluroso (temperatura media del mes más cálido superior a 22°C, letra a), templado (temperatura media del mes más cálido menos o igual a 22°C y con cuatro meses o más con una temperatura media superior a 10°C, letra b) o frío (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22°C y con menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10°C, letra c).

Según esta clasificación el municipio de Almazán pertenece al grupo "Cfb" este grupo se caracteriza por ser un clima templado sin estación seca y con veranos templados.



## I. Vientos.

Las características principales que hay que tener en cuenta para el estudio de los procesos eólicos, son la velocidad, las direcciones medias y estacionales. Tomando los datos procedentes del Mapa Eólico Nacional relativos ya que no hay datos disponibles de Almazán se usaron los más cercanos en este caso los de Soria. Estos datos reflejan:

- Velocidad.

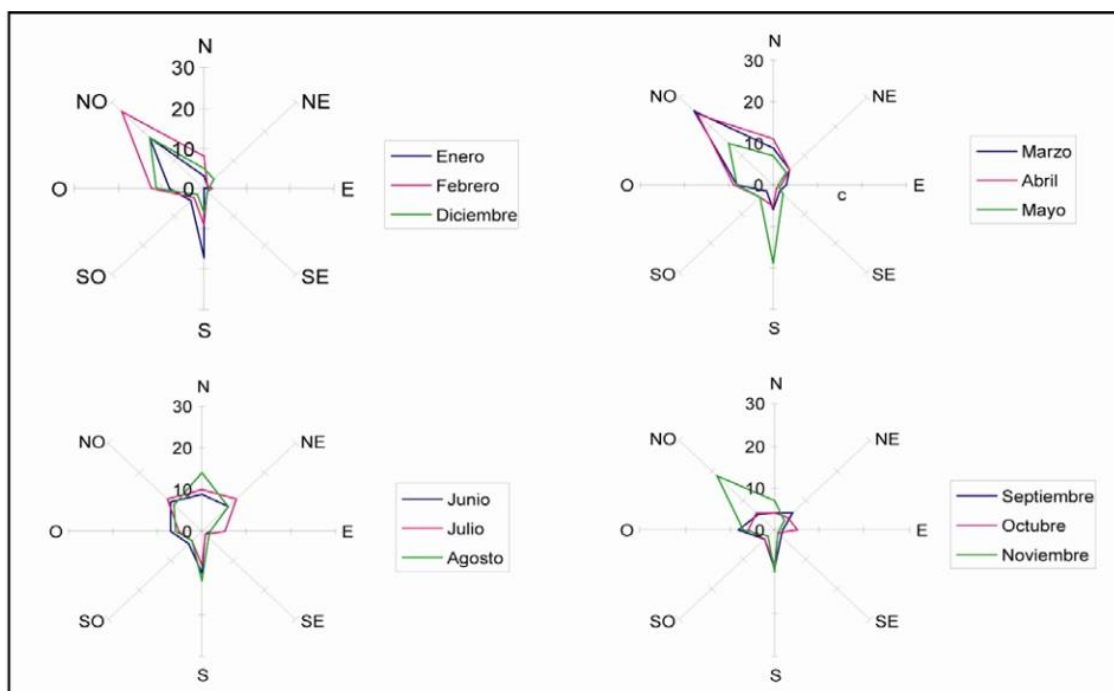
Los valores medios de velocidad no son excesivamente altos (13km/h), algo mayores en invierno-primavera; de hecho, aparece en calma hasta el 47% del tiempo. Las rachas máximas apenas doblan las cifras anteriores.

- Dirección.

En cuanto a las direcciones, dominan las del O, como ocurre en el conjunto de la Meseta española. En concreto en Soria son predominantes las del cuadrante NO (el cierzo), frente al O-SO más habitual de la Meseta que sí se observa en estaciones del área central de la cuenca del Duero como Valladolid o Burgos.

- Estacionales.

La distribución estacional muestra el claro predominio del NO en invierno-primavera (concretamente de noviembre a abril), coincidiendo con las mayores velocidades y la mayor pluviosidad correspondiente a los frentes atlánticos. El resto del año se deja sentir la dirección es más uniforme.



Img 2. Rosas mensuales de viento en la estación de Soria en % fuente mapa eólico nacional

## II. Irradiación.

La irradiación es lo mismo que la radiación solar esta es muy importante para la vida en la tierra esta radiación tiene diferentes efectos dependiendo de su longitud de onda, efecto químico la longitud de onda es muy corta. Efecto lumínico cuando la longitud de onda está dentro del espectro visible Efecto térmico cuando la longitud de onda está por encima del espectro visible.

El sol nos proporciona una cantidad de 2 cal/cm<sup>2</sup> por minuto a la capa exterior pero parte de esta energía se pierde por muchos factores. Se pierde parte absorción de las moléculas de ozono de las moléculas de vapor de agua de las nubes, parte se dispersa en todas las direcciones de esa parte una llega a la superficie y otra se pierde en el espacio y por otra parte esta la que se refleja en la superficie y se pierde en las mejores condiciones que se pueden llegar a dar llegaría una cantidad de 1,4 cal/cm<sup>2</sup> por minuto.

En el caso de los vegetales de toda la energía que le llega a un vegetal solo el 1% se utiliza para la fotosíntesis, el resto lo utiliza para la transpiración y en calentar la planta. Mirándolo desde el punto de vista productivo son muy poco productivas

Otro aspecto muy importante es el fotoperiodismo es la reacción fisiológica de los organismos, plantas y animales, a la duración del día o la noche.

Muchas angiospermas utilizan una proteína fotorreceptora, como el fitocromo o criptocromo para detectar los cambios estacionales en la duración de la noche, o fotoperiodo, que reciben como señales para florecer. En una subdivisión más amplia, las plantas fotoperiódicas forzosas requieren una noche lo suficientemente larga o corta antes de florecer, mientras que las fotoperiódicas opcionales es más probable que florezcan bajo las condiciones apropiadas de luz, pero al final lo harán, al margen de la duración de la noche, o del día.

Las plantas fotoperiódicas están clasificadas como de días largos o de días cortos, aunque el mecanismo regulador está, en realidad, controlado por horas de oscuridad, no por la duración del día.

Los biólogos modernos creen que es la coincidencia de las formas activas de fitocromo o criptocromo, creadas por la luz, junto con los ritmos del reloj circadiano lo que permite a las plantas medir la duración de la noche. Además de para la floración, el fotoperiodismo actúa sobre el crecimiento de tallos o raíces durante ciertas estaciones, o la pérdida de hojas.

La conclusión que sacamos es que muchas veces no estudiamos este factor y puede ser el más importante y uno de los más difíciles de cambiar. Lo siguiente que vamos a ver es las horas de luz que recibe la provincia de Soria y la irradiación que llega.



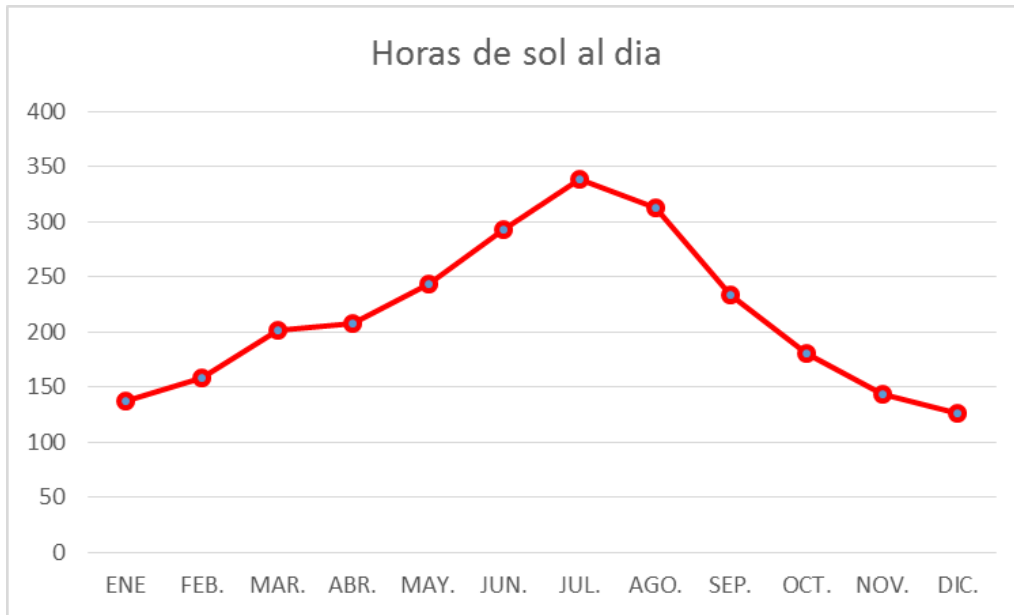


Gráfico 1. Horas de sol al día en la provincia de Soria fuente AEMET

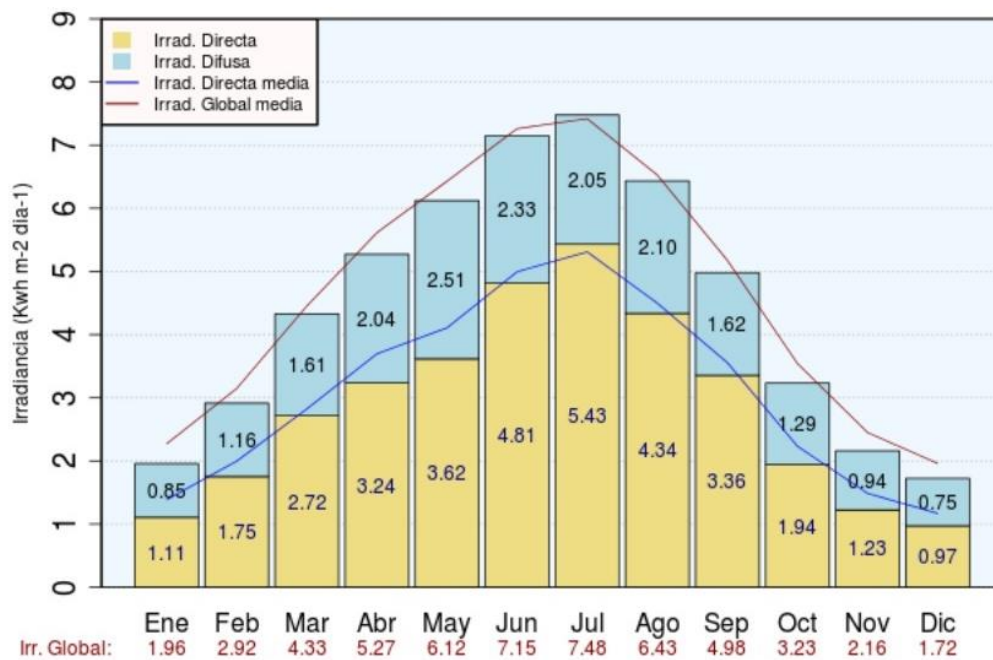


Gráfico 2. Irradiación solar en Soria, fuente AEMET

Como podemos ver en las gráficas los meses con más horas de luz corresponden a los meses que la irradiación es más alta.

### 3. Precipitaciones.

Los datos utilizados para ver la precipitación de la zona es la estación meteorológica de Almazán, los datos de esta estación son recogidos desde el 2007 y estos datos varían bastante, por ello para realizar el estudio de precipitaciones se utilizaran los datos de la estación de Soria ya que estos datos han sido recogidos desde el año 2000 hasta este año 2015.

#### I. Precipitación media anuales.

Las precipitaciones anuales medias de la provincia de Soria se encuentran entre 450-550mm al año. Las precipitaciones de la zona están repartidas durante todo el año y no existe estación seca. La media de precipitación anual entre el año 2000-2015 es de 512,1mm (dato de la Agencia Estatal de Meteorología).

#### II. Precipitación media mensual.

El mes con mayor precipitación suele ser mayo y el mes que menos agosto, las precipitaciones mensuales medias varían mucho, en el periodo estudiado desde 2000 a 2015 el mes menos lluvioso en el periodo estudiado fue julio de 2005 con una precipitación inapreciable. La precipitación media mensual entre el año 2000-2015 es de 512.1mm (dato de la agencia estatal de meteorología).

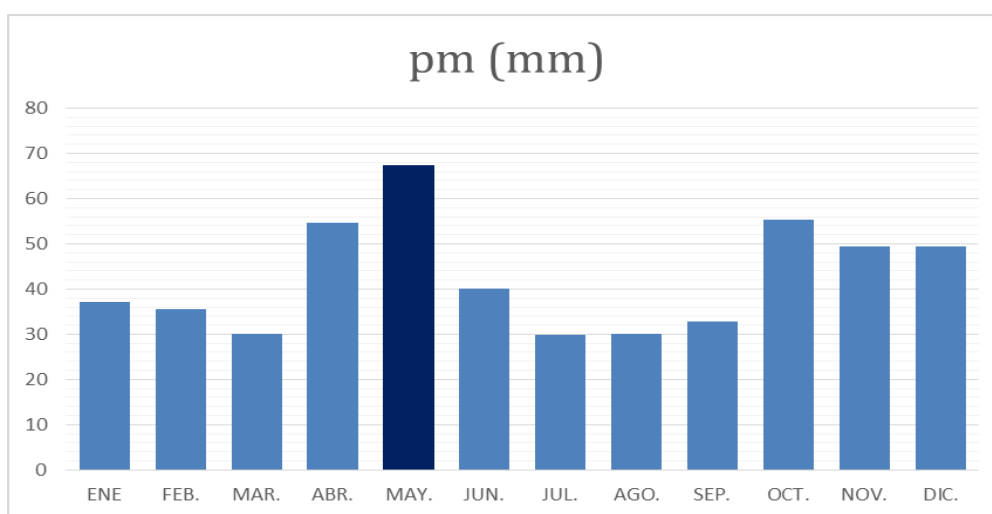


Gráfico 3. Elaboración propia. Fuente agencia estatal de meteorología.

Las conclusiones que se extraen de estos datos es que la estación primaveral es la más lluviosa y el mes más lluvioso es mayo. Otra característica que se observa es que no existe estación seca. El mes más seco es julio con unas precipitaciones medias de 29.9mm.

### III. Otros parámetros.

La humedad del aire es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire. La importancia de este elemento es que se encuentra en todos los fenómenos de condensación, formación de nubes, niebla, precipitación, radiación, visibilidad...

En el observatorio meteorológico se recogen los siguientes datos:

- La humedad relativa en tanto por ciento. H
- Número de días mensuales que las precipitaciones llegan a ser mayores de 1mm de precipitación. DR
- Número de días mensuales de nieve. DN
- Número de días mensuales de tormenta. DT
- Número de días mensuales de niebla. DF
- Número de días mensuales de heladas. DH

|       | E  | F  | M  | A  | MY | J  | JL | A  | S  | O  | N  | D  | Total |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| H (%) | 77 | 71 | 63 | 64 | 63 | 56 | 50 | 52 | 60 | 70 | 75 | 78 | 65    |
| DR    | 7  | 6  | 6  | 9  | 10 | 6  | 4  | 4  | 5  | 8  | 8  | 8  | 79    |
| DN    | 5  | 5  | 3  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 4  | 21    |
| DT    | 0  | 0  | 0  | 2  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 1  | 0  | 0  | 23    |
| DF    | 4  | 2  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  | 3  | 5  | 20    |
| DH    | 20 | 17 | 12 | 6  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  | 9  | 17 | 84    |

Tabla 1. Elaboración propia fuente agencia estatal de meteorología.

Las conclusiones de esta tabla es que los meses de verano son los meses con menor porcentaje de humedad y los meses de invierno son los de más porcentaje de humedad. Esto es debido a las nieblas en esta época del año.

Como dato curioso, el mes con mayor número de días lloviendo fue mayo de 2008 con 23 días y el mes con más precipitaciones por nieve fue febrero de 1986 con 14 días. El día con más precipitación de la historia de la localidad de Almazán fue, el día 2 de julio de 2014 debido a la gran granizada. Los cálculos que realizan los técnicos de la Delegación Territorial de la AEMET en Castilla y León indicaron una cantidad de 100 litros por metro cuadrado y con una intensidad máxima de 200 litros por metro cuadrado entre las 15:40 y las 15:50 horas, lo que supone que en diez minutos podrían haberse recogido 33,3 litros por metro cuadrado.

## 4. Temperatura.

Los datos de las temperaturas utilizados son de la agencia estatal de meteorología, estación de Soria en el periodo de 2000-2015 y de datos de noticias de páginas de internet ya que he realizado un cruce de datos y certificado que esos datos son reales. La temperatura anual media de la localización de Almazán es de 11,11°C.

### I. Temperaturas medias mensuales.

Como ya se comentó en el punto anterior un clima templado cumple las siguientes características, una temperatura media del mes más frío entre 0 y 18°C. Una temperatura media del mes más cálido igual o menor a 22°C y con cuatro meses o más con una temperatura media superior a 10°C.

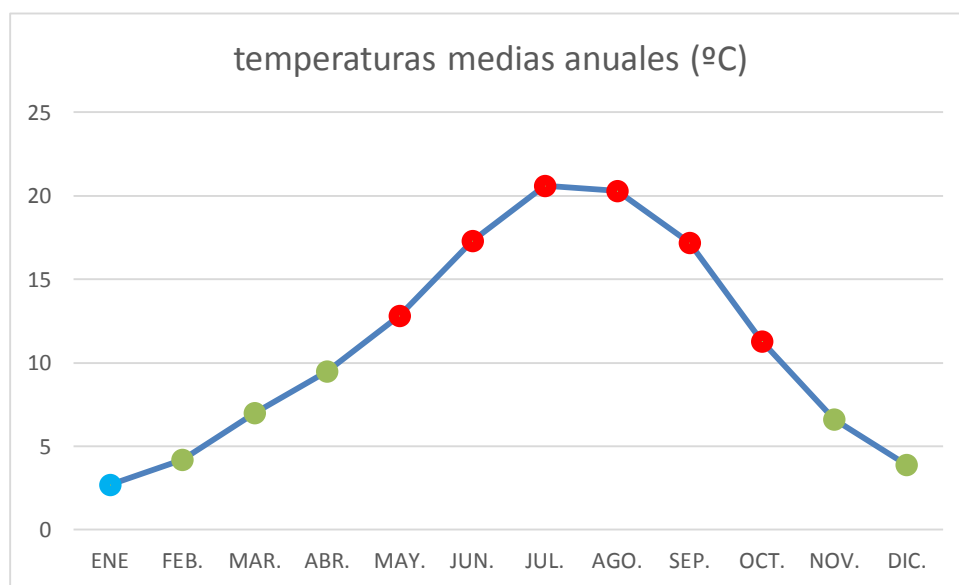


Gráfico 4. Elaboración propia fuente de datos climate-data.org

Los datos de esta tabla son los datos de las temperaturas medias alcanzadas cada mes en la localidad de Almazán. En esta grafica podemos ver que la temperatura media más baja se produce en enero con un registro de 2,5°C. La temperatura media más alta es de 20,6°C. Y también vemos en la gráfica que existen seis meses del año que las temperaturas superan los 10°C.

## II. Temperaturas máximas y mínimas medias.

Las temperaturas medias máximas y mínimas tienen una gran variabilidad. Ésta es típica de la meseta, la temperatura por el día es alta y por la noche descende. En el siguiente grafico se puede ver esta diferencia de temperaturas llegando en algunos casos como las medias de julio de 15,1°C. Por esta razón la elección del cultivo es muy importante ya que este tiene que ser resistente a estas diferencias de temperaturas.

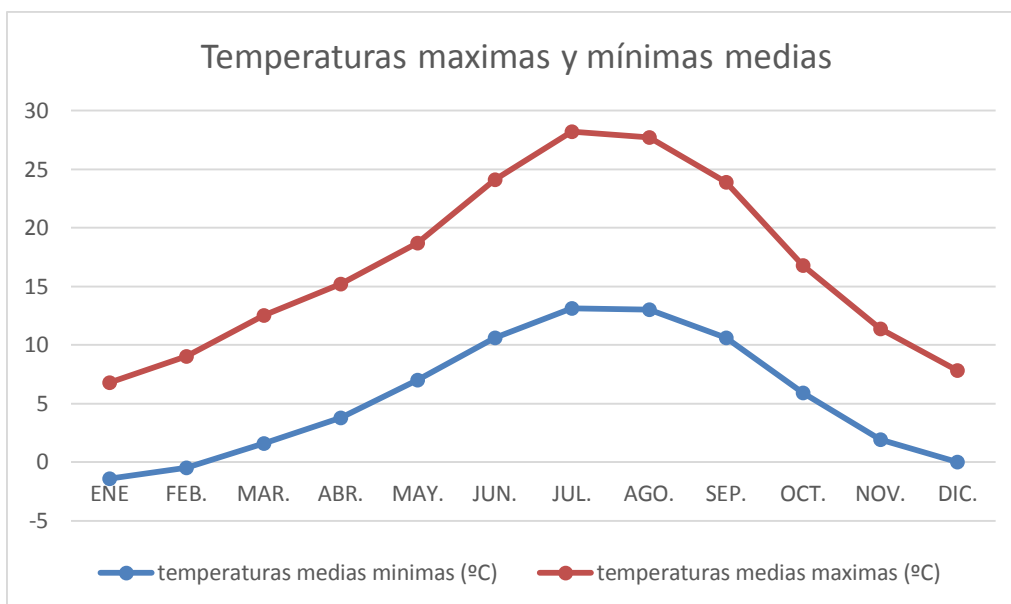


Gráfico 5. Elaboración propia, fuente climate-data.org

## III. Temperaturas mínimas históricas.

Como dato curioso la temperatura mínima histórica de Almazán se dió en febrero de 1971 se registró una temperatura de -22°C (dato de Polosdelclima) y la segunda temperatura mínima histórica fue el 16 de enero de 1945 se registró una temperatura de -18,5°C. (Dato de Meteored).

## 5. Índices climáticos.

### I. Índice de Lang.

El índice termopluviométrico de Lang se calcula mediante la expresión:

$$I_{L} = \frac{P}{T}$$

Siendo: P= precipitación media anual (mm).

T= temperatura media anual (°C).

La temperatura media anual es de 11,11°C y la pluviometría de 512,1mm

$$I_{L} = \frac{512,1}{11,11} = 46,09$$

| 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 per húmedas-prados y tundras |

Según la clasificación, nos encontramos en un clima de zonas húmedas de estepa y sabana.

## II. Índice de Martonne.

El índice termopluiométrico de Martonne se obtiene mediante la fórmula:

$$I_M = \frac{P}{T+10}$$

Siendo: P= precipitación media anual (mm).

T= temperatura media anual (°C).

La temperatura media anual es de 11,11°C y la pluviometría de 512,1mm

$$I_M = \frac{512,1}{11,11+10} = 24,27$$

| 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 |

Según la clasificación, nos encontramos en la región de olivos y cereales.

### III. Índice de Dantín Cereceda y Revenga.

El índice termopluiométrico de Dantín Cereceda y Revenga se calcula mediante la expresión:

$$I_{DR} = \frac{100 T}{p}$$

Siendo: P= precipitación media anual (mm).

T= temperatura media anual (°C).

La temperatura media anual es de 11,11°C y la pluviometría de 512,1mm

$$I_{DR} = \frac{100 * 11,11}{512,1} = 2,16$$

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

Según la clasificación nos encontramos en un clima semiárido.



#### IV. Diagrama ombrotérmico de Gausson.

Seguramente el índice más utilizado. Éste se utiliza para determinar gráficamente la existencia y duración de los periodos secos. Según la clasificación es un clima monoxérico, o lo que es lo mismo la curva de las temperaturas se cruza con la curva de las precipitaciones dando lugar a un periodo seco, en este caso el periodo seco comienza en julio y termina a finales de septiembre.

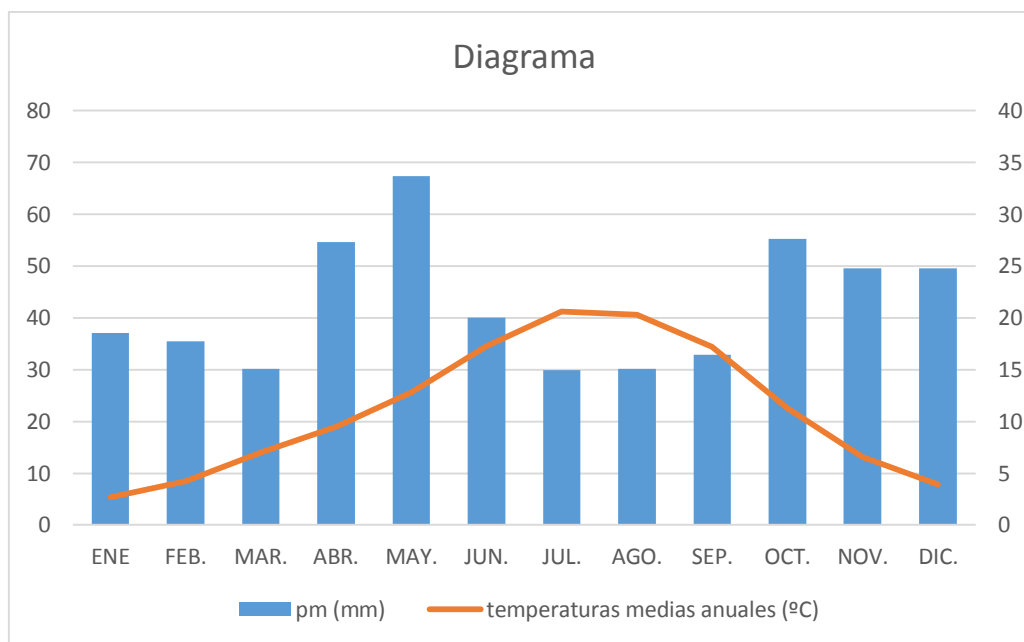


Gráfico 5. Diagrama 2000-2015 fuente Elaboración propia.



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 5: Estudio edáfico.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                                               |         |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                                              | Pág. 2  |
| 2. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA.                                    | Pág. 2  |
| I.    Litología.                                              |         |
| II.   Relieve.                                                |         |
| III.  Hidrología.                                             |         |
| a) Aguas superficiales.                                       |         |
| b) Aguas subterráneas                                         |         |
| c) Acuífero aluvial del Duero.                                |         |
| 3. REQUERIMIENTOS DE SUELO DEL CHOPO.                         | Pág. 9  |
| 4. VALORIZACIÓN DE LAS APTITUDES DEL SUELO PARA EL CHOPO.     | Pág. 10 |
| 5. VALORIZACIÓN DE LAS APTITUDES DEL SUELO PARA CONSTRUCCIÓN. | Pág. 11 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se estudiará las características geotécnicas de la parcela para ello se utilizará el plan general de ordenación urbana de Almazán, este documento es de información pública. Todo ello se realizará con el fin de valorar las aptitudes del suelo sobre el cultivo elegido.

## 2. Descripción geográfica.

La provincia de Soria está enmarcada entre dos de los grandes sistemas montañosos de España, el sistema ibérico y el sistema central, situación que confiere a su territorio una elevada altitud y carácter de divisoria de agua de las cuencas de los grandes ríos. La cuenca del Duero ocupa la mayor parte de la provincia. El río Duero es el segundo río con más caudal de la península ibérica y posee la mayor cuenca hidrográfica al ocupar 98,073 km<sup>2</sup>. El Duero divide la provincia de Soria en dos sectores claramente diferenciados geológicamente.

La situación de la de la provincia de Soria sobre las variadas condiciones paleogeografías de la placa ibérica explican los diferentes materiales que constituyen el territorio, apareciendo desde materiales paleozoicos hasta materiales cuaternarios. Los materiales con mayor representación son del jurásico y cretácico, en cuanto a los movimientos que la han formado son de origen terciario y predominante de dirección NO-SE.

La situación y dinámica de los primitivos macizos de la meseta condiciono los procesos erosivos, sedimentarios y tectónicos posteriores. Durante el Secundario sucedieron y solaparon episodios marinos y continentales, produciendo periodos de sedimentación que han dado lugar a la individualización de dos áreas, uno norte (Cuenca de Cameros) y otra sur (entre Soria, Guadalajara y Teruel).

Del Triásico al Jurásico se sucedieron principales episodios con procedencia oriental, una transgresión marina triásica entre dos fases regresivas, la anterior fluvio-costera y el posterior lagunar.

En el Cretácico inferior sucede un importante episodio continental, que afecta desde Agreda hasta Cameros, con la ocurrencia de complejas superposiciones e interpenetraciones de distintos medio sedimentarios continentales. Durante el Cretácico superior la sedimentación quedó reducida a una estrecha franja de los dos ramales noroccidentales y oriental ibérico entre la sierra de Miñana y de Nafría.

En el sur de la provincia la sedimentación marina fue limitada tanto en el espacio como en el tiempo y se intercalaron con medios cerrados (lagunar).

La continentalización sedimentaria continuó hasta consolidarse definitivamente tras la orogenia Alpina. La actuación epirogénica sobre los depósitos sedimentarios formados tuvo su origen en el cretácico inferior y prosigue en sucesivas fases durante el cretácico superior hasta el mioceno inferior.

Las formas resultantes, tanto estructurales como erosivas, ponen de manifiesto aspectos fisiográficos y altimétricos de gran variedad que dan lugar a una gran diversidad morfoestructural en la provincia. El encajamiento de la red hidrográfica a partir del Mioceno se vio influido y diferenciado por dislocaciones post-tectónicas (fallas y flexiones). Como consecuencia se puede observar una densa red de fallas de gravedad dispuestas en paralelo al contacto mesozoico-cenozoico al sur de la fosa de Almazán, que causan su hundimiento así como la consiguiente disposición.

### I. Litología.

La provincia de Soria está recubierta por un conjunto de rocas donde predominan las rocas sedimentarias de cronología variada y con escasos componentes metamórficos. Los medios sedimentarios han ocupado sucesivamente el espacio provincial, con diferencia espacio temporales y de carácter, destacando los continentales sobre los marinos. Este es el caso de la cuenca de Almazán, rellena de materiales del terciario del periodo del mioceno y cuaternario primordialmente.

Centrándonos en el término municipal de la villa, Almazán se encuentra en la depresión central del Duero. Entre los dos ramales del Sistema Ibérico y el Sistema Central se encuentra un pasillo sedimentario cuyo eje es la ribera del Duero. Es una cuenca perteneciente a la depresión central castellano-leonesa, esta cuenca se denomina la cuenca de Almazán o fosa Almazán-Ariza. Los materiales terciarios predominan sobre los cuaternarios los cuales se limitan a los fondos aluviales de la red hidrográfica, sus terrazas fluviales y algunos coluviones y abanicos aluviales. Existen también afloramientos cretácicos en el suroeste del término pero son meramente anecdóticos.

Los materiales aflorantes más antiguos son los pertenecientes a la facies Tierra de Campos, formados por lutitas con intercalaciones lenticulares de arenas y gravas con estratificación cruzada, incluyendo niveles calcáreos hacia el techo y en las zonas de tránsito a facies aluviales marginales. Su potencia puede llegar a alcanzar los 100 m. Ocupa el centro del término, tanto al norte como al sur del río Duero, pasando hacia el techo a las Calizas inferiores del Páramo en el sur y no a través de los depósitos margo-yesíferos de las Cuestas, como es habitual en otras zonas. Como ya se ha dicho, en el sur del término las Calizas Inferiores del Páramo (Vallesiense, Mioceno superior) se asientan sobre los materiales de la Facies Tierra de Campos. Esta la unidad está formada por calizas palustres y caliches (reas marginales) con fósiles dulceacuícolas.

Situados sobre las calizas, ya con menor superficie aflorante y conformando las cuestas, se encuentran depositados conglomerados mixtos con arcillas rojas y arenas silíceas, que intercalan niveles de caliche con marcas de bioturbación y de raíces. Su potencia puede alcanzar los 60 m.

La unidad alcanza una potencia de 60 m y está compuesta por conglomerados mixtos con arcillas rojas y arenas silíceas, que intercalan niveles de caliche con marcas de bioturbación y de raíces. En esta zona los conglomerados pasan lateralmente a la parte inferior de la Serie de las Calizas superiores del Páramo, apareciendo de nuevo más al este, donde está constituida por conglomerados poligénicos y cuarcíticos con matriz arenosa y arcillas marrones con nódulos de carbonatos. Estos materiales fueron depositados en el Turoliense (Mioceno superior) y representan una sedimentación de abanicos aluviales que se originan en respuesta a la actividad tectónica finimiocena de los bordes. Reflejan un momento de progradación aluvial hacia el centro de la cuenca y sus partes proximales se sitúan sobre las medias y distales de los sistemas anteriores del Mioceno medio-superior.

Finalmente, y culminando la sedimentación del Neógeno, aparecen las calizas Superiores del Páramo, formadas por un tramo inferior lutítico con intercalaciones de cuerpos lenticulares arenosos, a veces con estructuras algales, que progresivamente dan paso, a través de costras carbonatadas, a una sucesión de calizas micríticas y biomicríticas con rasgos palustres omnipresentes. El conjunto de la unidad tiene un espesor cercano a los 100 m aumentando gradualmente hacia el sureste (Cuenca de Almazán).

Al norte del Duero los materiales terciarios desaparecen y son sustituidos por cuaternarios. Así, sobre los materiales de la Facies Tierra de Campos se depositan materiales conglomeráticos procedentes de los abanicos más recientes al norte del Duero, constituidos por cantos redondeados de cuarcita y arenisca, con una matriz fundamentalmente arenosa de color gris-ocre y una potencia que no suele superar los 5 m. Como ya se ha dicho, estos materiales se apoyan de forma discordante sobre materiales del Terciario y no es tapada por ningún depósito posterior, por lo que presenta rasgos edáficos muy evolucionados de tipo ultisol. Dado que sus depósitos están asociados a pedimentos de escasa pendiente, son zonas propicias al desarrollo de planosoles con rasgos de hidromorfía.

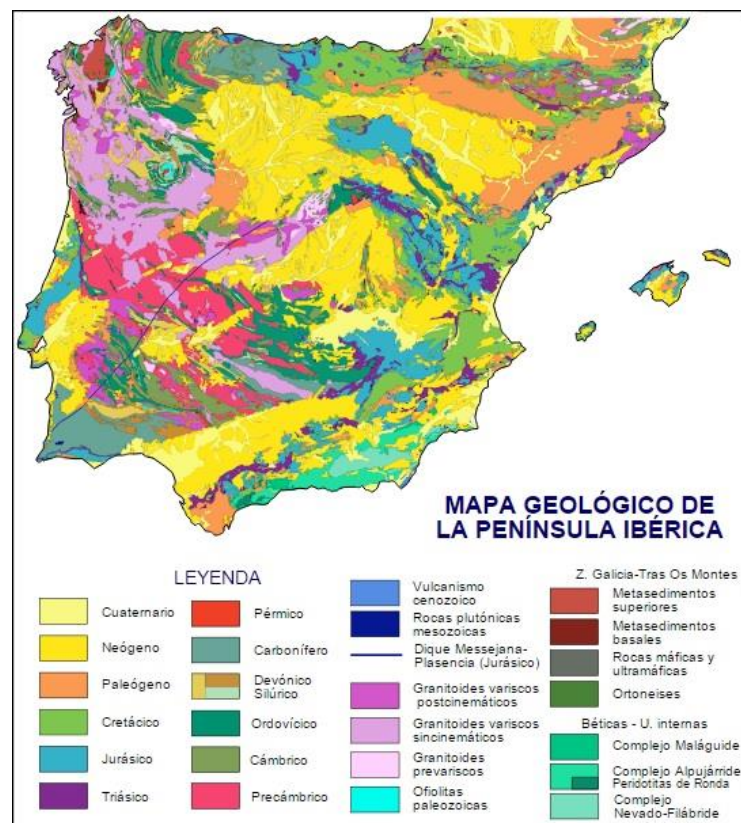
El resto del Cuaternario está protagonizado y condicionado por la actual red hidrográfica donde el río Duero es el principal agente dando lugar al sistema de terrazas fluviales que jalonan el recorrido del río a ambas márgenes, así como sus depósitos aluviales en sus llanuras de inundación. Los sedimentos que en ellos se pueden encontrar engloban las facies sedimentarias del interior del cauce o lecho menor y las facies más finas de la llanura de inundación o zona ocupada por el agua durante las inundaciones (lecho mayor).

Las primeras están constituidas por cantos y gravas sueltos con matriz arenarcillosa, cuya composición y tamaño de grano dependen de la naturaleza y la proximidad del Área fuente.

Las terrazas fluviales del Duero son plataformas planas situadas sobre las dos vertientes del valle, a una altura superior a la del curso de agua y representan restos del antiguo lecho sobre el que está encajado el actual. Sus materiales son de naturaleza detrítica, de origen fluvial y con granulometría similar a la del cauce actual.

En zonas de elevada pendiente e inestabilidad se acumulan derrubios de ladera al pie de las pendientes (como en Carra Villalba o Los Aliagares) por efecto de la gravedad denominados coluviones, compuestos por fragmentos de roca procedentes de los materiales próximos sobre los que se apoyan. Se pueden encontrar ejemplos en la margen derecha del río Morón, en las proximidades de Almazán, o al sureste de Balluncar.

También aparecen depósitos en forma de abanicos aluviales y conos de deyección que se forman por aguas de arroyada en las zonas de des confinamiento de los valles, formados por materiales aluvionares que dan superficies más o menos planas de escasa inclinación. Este es el caso del cono de deyección formado en la desembocadura del Barranco de Mata-negra en el norte del municipio, o el glacis aluvial del río Morón en su margen derecha en las proximidades de Almazán.

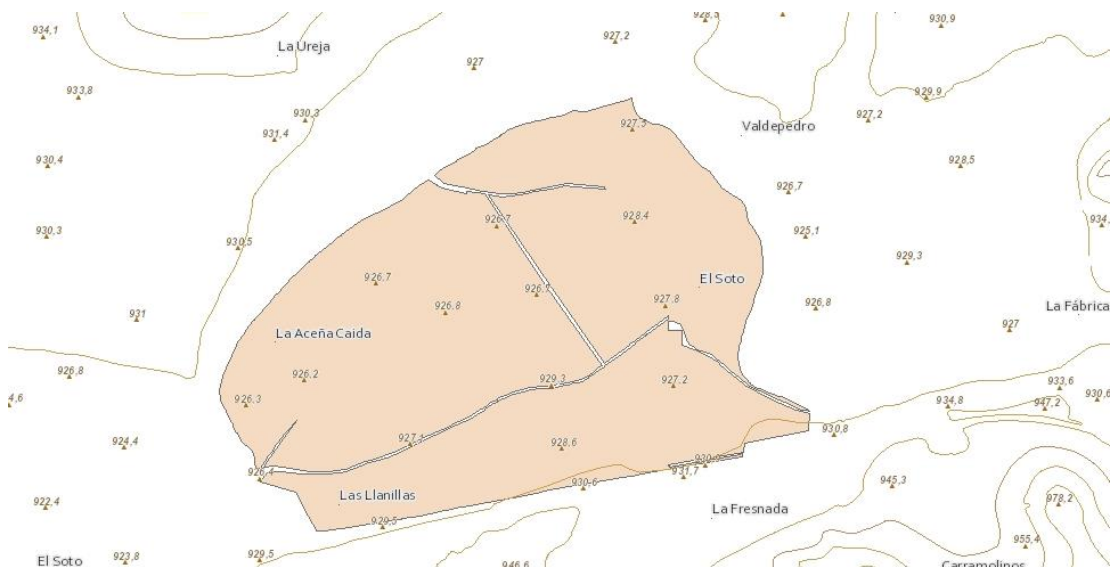


Img 1. Mapa geológico de la península ibérica.

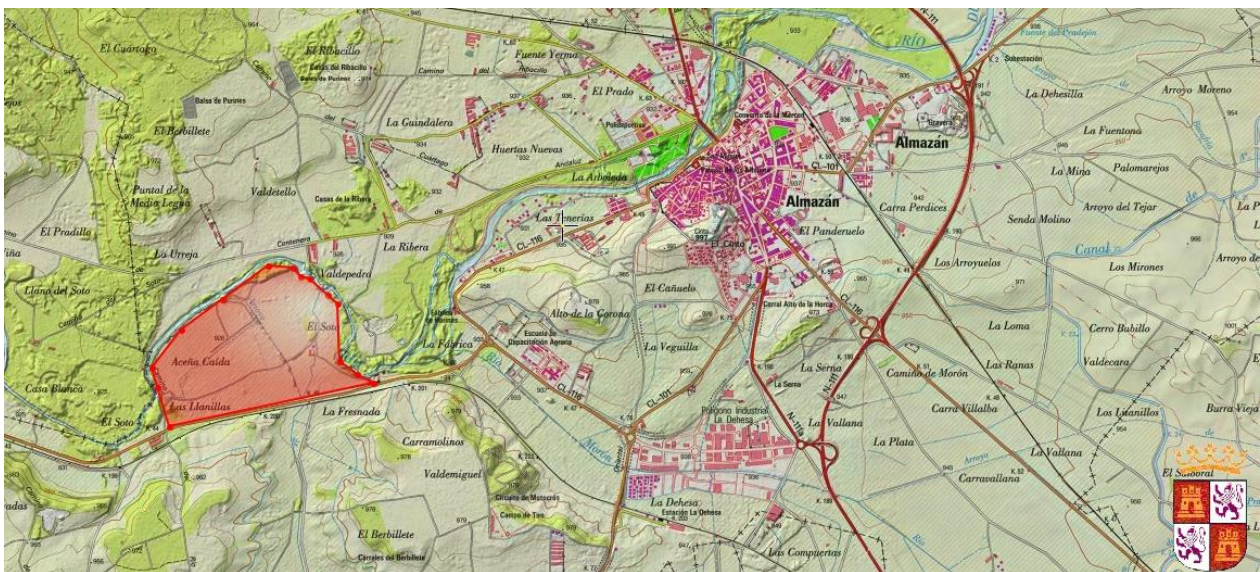


## II. Relieve

El relieve de la villa de Almazán presenta varias zonas claramente diferenciadas. Los fondos aluviales del rio Duero presentan la zona de relieve más llano con pendientes muy suaves, esta área es la menor altitud oscila entre los 920 y 935m. La transición desde la vega del rio hacia los terrenos de las tierras de campos presenta ya un relieve más pronunciado y ondulado pero sin presentar grandes desniveles, las pendientes adquieren su mayor pendiente en las cuevas silíceas que dan acceso a los páramos con mayor altitud (1,100m). Los extensos pinares de la villa se encuentran a una altura de 980 a 1000m. La parcela donde se va a realizar la explotación se encuentra en la vega del rio Duero y por tanto una de las zonas con menor altitud (937m). La pendiente máxima de la finca es de un 3%. Pendiente perfecta para el regadío.



Mapa 1. Curvas de nivel fuente mapas topográficos



.lmg 2: Almazán plano 1:25000 (fuente sigpac)



### III. Hidrología.

Para hablar de la hidrología de la zona de Almazán la vamos a diferenciar en las siguientes partes:

#### a) Aguas superficiales.

Almazán se encuentra totalmente ubicado dentro de la cuenca hidrográfica del Duero, formada por una red fluvial de grandes dimensiones 77,50 km<sup>2</sup> solo superada en España por la del Ebro. El principal río que atraviesa la villa es el Duero, el cual. Por su origen montañoso y el de sus afluentes, posee un régimen estacional, el caudal aumenta de Nov-Dic a Mar-Abr, meses a los que suele corresponder el máximo, coincidiendo con el periodo con mayor precipitaciones y con el deshielo en las zonas altas de montaña. Durante los meses estivales el caudal sufre una fuerte disminución.

Otro curso de agua importante en la villa es el río Morón, que fluye en dirección SE NO y que confluye con el Duero por su margen izquierda, aguas abajo de Almazán. Su nacimiento se encuentra en los Altos de Radona, al Sur de Almazán. Su caudal es reducido y suele secarse en verano. La desembocadura de este río está muy cerca de la parcela donde se va a realizar la explotación. De carácter secundario por todo el territorio de Almazán se extiende una amplia red de riachuelos, lamentablemente la mayor parte de ellos ha sufrido las consecuencias de las transformaciones del suelo, la agricultura y la explotación hídrica y ya solo queda el testimonio de su cauce, muy raramente se ve el agua.

En la actualidad se ha realizado un canal de Almazán nuevo ya que el antiguo estaba bastante deteriorado y en muchos casos en desuso este canal se encuentra en la parte sur del Duero.

#### b) Aguas subterráneas.

Almazán se encuentra ubicado sobre la Unidad hidrogeológica 02-15. Cubeta de Almazán de la Cuenca del Duero. Como se puede intuir de apartados anteriores la litología de sus acuíferos está caracterizada por conglomerados, arenas y arcillas del Paleógeno- Mioceno con un espesor medio de hasta 500 m, siendo el río Duero su principal va de drenaje

Las principales fuentes de contaminación son de origen agrícola y ganadero por nitratos de carácter disperso, y de origen urbano por nitritos, procedentes principalmente del Burgo de Osma, Almazán y Almenara de Soria.

c) Acuífero aluvial del Duero

La unidad hidrogeológica del Duero, en la cual se encuentra situado el término municipal de Almazán, se extiende sobre unos 274 km<sup>2</sup>, entre el Royo y el límite con la provincia de Burgos, aunque las terrazas afloran de forma continua a partir del Embalse de los Rábanos (tan solo interrumpidas por el estrecho de Gormaz), habiendo en la cabecera dos zonas aisladas: El Royo y el campo de Garray. En planta, el aluvial tiene forma de curva de ballesta N-s hasta Almazán y luego, sigue la dirección E-O.

El aluvial del Duero coincide con los terrenos llanos de la depresión terciaria de Almazán, si se exceptúan los estrechos calizos de Garray, Soria, los Rábanos y Gormaz. Presenta un sistema de terrazas, entre las que destaca, por su importancia hidrogeológica, la terraza inferior y la llanura de inundación y, secundariamente las terrazas bajas.

La anchura de las terrazas permeables cuaternarias del Duero en la zona oscila entre unos pocos metros y 3,5 km. El mayor desarrollo es alcanzado en el tramo Almazán-Langa de Duero. Los depósitos aluviales suelen presentar una litología más o menos uniforme constituida por gravas con matriz arenosa y limosa, siendo habituales las intercalaciones arenosas con poca presencia de finos. La potencia habitual es inferior a los 10-12 m.

Por lo general, la piezometría está predominantemente influida por el río. Los niveles más altos se encuentran en invierno - primavera y los más bajos en verano (excepto en las zonas regadas, donde ocurre lo contrario). La pluviometría apenas influye sobre los niveles. La recarga por parte de la lluvia puede estimarse en 30 hm<sup>3</sup>/año.

### 3. Requerimientos de suelo del chopo.

Por lo que respecta a las exigencias del suelo prefieren los suelos sueltos y bien aireados, profundos de textura franca, franco-arenosa y franco-limoso principalmente (bajo contenido en arcilla, inferior al 16%). Lógicamente si son ricos en nutrientes mejor. En cuanto el pH óptimo está comprendido entre 6.5-7. Es una planta que tiene una gran avidez en calcio las concentraciones deben ser inferiores al 6% y el contenido en materia orgánica debe de ser superior al 2%.

La presencia de sales es un factor limitante no debiendo superar los 4 milimhos/cm. Con lo que respecta a las exigencias al agua el chopo es exigente en agua, se necesita durante su ciclo vegetativo anual unos 400-500 mm añadiéndoselos a los 500-600 mm que caen habitualmente en Soria. Estos riegos no son necesarios cuando la planta tiene un buen sistema radicular y la capa freática está a poca profundidad. Interesa un buen drenaje del suelo ya que el chopo no es susceptible a los encharcamientos ya que le provocan la asfixia radicular.

Por eso los análisis del suelo son por tanto necesarios para determinar las mencionadas variables. Para ello se realizan una serie de sondeos y calicatas el número de estas depende de lo homogénea que sea la parcela donde se va a realizar la plantación y las dimensiones que tenga esta. Los sondeos se hacen utilizando una barrena o con un cazo de una máquina para realizar el estudio del suelo. La profundidad dependerá de lo que queramos buscar.

Dentro de los distintos híbridos y clones de chopo existentes hay una gran diferencia en cuanto a tolerancias a los diferentes parámetros, estos deberán ser tenidos en cuenta a la hora de elegir un clon para sacar el mayor rendimiento de la finca.

#### 4. Valorización de las aptitudes del suelo sobre el chopo.

La finca está situada a una altitud de 937m casi en el límite de su ecología ya que el cultivo del chopo se da desde el nivel del mar hasta los 1000m.

Para realizar el estudio geotécnico de la parcela se realizó un sondeo y varias calicatas. Al analizar los datos se confirmó que la zona cumplía unas características adecuadas para realizar la plantación. Una textura franca se acerca a las condiciones perfectas para el cultivo, una capacidad de intercambio catiónico aceptable, sin problemas de salinidad y la capa freática a 2,55m.

Las pruebas se realizaron a una profundidad entre 30-40cm. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

##### Muestra 1:

- Textura:
  - Arena: 44,07%
  - Limo: 37,53%
  - Arcilla: 18,40%
  
- pH: 6,65
  
- Materia orgánica: 2,51%
  
- Capacidad de intercambio catiónico meq/100g): 14,81
  
- Conductividad eléctrica (mmhos/cm): 0,31

##### Muestra 2:

- Textura:
  - Arena: 51,31%
  - Limo: 32,68%
  - Arcilla: 16,01%
  
- pH: 6,65
  
- Materia orgánica: 2,51%
  
- Capacidad de intercambio catiónico meq/100g): 9,24
  
- Conductividad eléctrica (mmhos/cm): 0,31

## 5. Valorización de las aptitudes del suelo para construcción.

Las características constructivas del parque de madera son de pequeña envergadura ya que se va a realizar un vallado, y una construcción para que las inclemencias del tiempo no afecten a nuestro producto dentro de la cual se realizara una pequeña nave para guardar las herramientas y la maquinaria. Cerca del lugar donde se va a realizar la obra existe una explotación de porcinos en la cual no existen anomalías estructurales (grietas o desplomes). En el terreno también se observa que no existen extractos erráticos. Llegados a este punto se realizara una calicata para efectuar una toma de muestras de los horizontes del suelo hasta una profundidad de 3m. Estas muestras se llevaran a un laboratorio homologado para determinar:

- Granulometría.
- Límites de Atterbeg,
- Hinchamiento lambe.
- Humedad.
- Índice de fluidez.
- Resistencia del terreno.

Al realizar estos ensayos sabremos qué tipo de construcción va a ser la más adecuada para el terreno. Una posible referencia de acción es una compactación del terreno mediante un rodillo de grandes dimensiones y después de realizar eso una losa de cimentación donde irán situadas las construcciones.

Almazán a mayo de 2015

El alumno,

Fdo. Jesús Jiménez Barroso



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 6: Estudio Agua de riego.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                             | Pág. 2 |
| 2. ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE RIEGO.         | Pág. 2 |
| I.    Análisis de las opciones.              |        |
| II.   Opciones de riego.                     |        |
| III.  Elección del sistema de riego.         |        |
| 3. CALCULO DE LA DOSIS DE RIEGO.             | Pág. 4 |
| 4. LABOR DE RIEGO.                           | Pág. 5 |
| 5. INFORMACIÓN DEL AGUA DE RIEGO A UTILIZAR. | Pág. 6 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se estudiarán las diferentes alternativas del sistema de riego, llegando a la conclusión de cual se utilizará en la explotación. Por otra parte se realizará el cálculo de la dosis de riego y el estudio del agua de riego.

## 2. Alternativas al sistema de riego.

### I. Análisis de las opciones.

La disponibilidad de agua en la finca ya la vimos en el anejo 5 en el estudio geotécnico en la parte de la hidrología. Se considera que el nivel freático es accesible y suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la planta. Estas necesidades ya fueron calculadas en el estudio de alternativas. Con esta instalación la explotación estará preparada para aportar agua mediante riego durante el período de establecimiento de las plantas, y hasta que estas sean capaces de alcanzar el nivel freático.

### II. Opciones de riego.

Existen diferentes opciones de riego, estas opciones se dividen en dos grandes grupos:

- Sistema por gravedad o inundación eficiencia 50-80%
- Sistema de desbordamiento:
  - Surcos eficiencia 40- 75%
  - Aspersión eficiencia 60-85%
  - Localizado (goteo o micro-aspersión) eficiencia 80-99%

### III. Comparativa sistemas de riego.

| Opciones de riego        | Sistema            | Inversion inicial | Mano de obra | Riesgo de erosión | Consumo de agua | Eficiencia | Competencia por el agua | Trasmision de enfermedades |
|--------------------------|--------------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------------|------------|-------------------------|----------------------------|
| Sistema por gravedad     | A Manta            | baja              | alta         | alta              | alta            | 50-80%     | alta                    | alta                       |
| Sistem de desbordamiento | Surcos             | baja              | alta         | alta              | alta            | 40-75%     | alta                    | alta                       |
|                          | Aspersión          | mediana           | mediana      | mediana           | mediana         | 60-85%     | mediana                 | mediana                    |
|                          | localizado (Goteo  | alta              | baja         | baja              | baja            | 90-99%     | baja                    | baja                       |
|                          | o Micro-Aspersión) | baja              | mediana      | baja              | baja            | 80-95%     | baja                    | baja                       |

Tabla 1. Comparativa sistemas de riego. Fuente elaboración propia.



#### IV. Elección del sistema de riego.

Debido a las variables definidas en el anejo 5 no se utilizará un sistema de riego continuo ya que solo se realizaran dos riegos, el de plantación y el de seguridad. En estas condiciones realizar una instalación de riego para utilizarla dos veces cada 22 años no es rentable. El sistema a utilizar para aportar los dos riegos será por medio de una cuba utilizando un riego localizado.

En el sistema de riego localizado no es necesario nivelar el terreno ya que el riego se realizara por medio de un tractor y una cuba. Ésta irá por las calles. Dada la alta eficiencia que presenta este sistema de riego permitirá satisfacer mejor las necesidades hídricas del cultivo y supone un ahorro de agua importante comparado con otros sistemas.

El riego localizado disminuye la evaporación e incrementa la transpiración más que los otros sistemas riego. Solo se aporta agua a las zonas donde se encuentra el cultivo quedando sin aporte de agua los espacios entre calle y calle por lo que la reducción de la evaporación es más importante que el incremento de la transpiración.

Más concretamente se utilizara un sistema de micro aspersion desde la cuba de tractor. Las ventajas y los inconvenientes de este sistema son los siguientes:

Ventajas:

- Es el sistema que más se acerca a la aportación en condiciones naturales, es decir tiene el mismo efecto que la lluvia.
- El aporte de agua mejora la utilización de los abonos
- Al ser un riego selectivo se podrá variar la cantidad aportada de agua según su necesidad.
- Es un sistema rápido por lo que si se ve alguna deficiencia de agua se puede aportar en un pequeño periodo de tiempo.

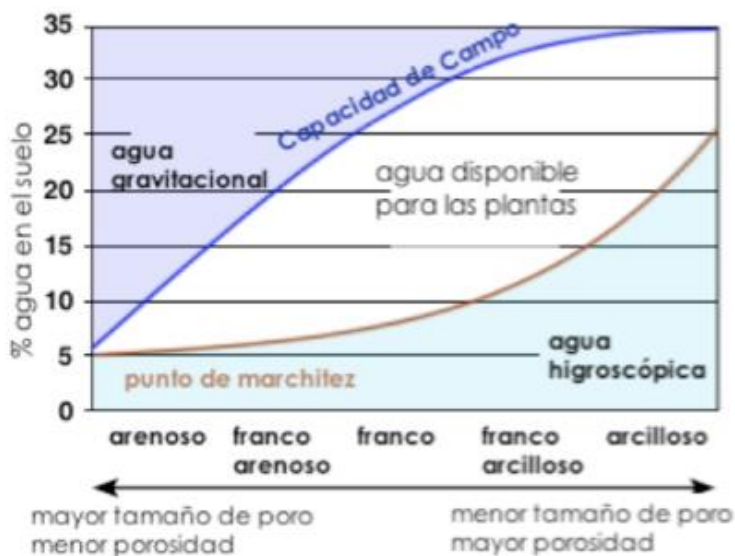
Inconvenientes:

- Hay que analizar bien el agua ya que si existe un problema fúngico en el agua podemos infectar toda la plantación pudiendo llegar a producirse daños irreparables en el cultivo.
- Si aportamos gran cantidad de agua en el riego en las primeras etapas no se desarrollará un sistema radicular principal, desarrollándose solo el sistema radicular secundario. Teniendo que realizar riegos periódicos posteriormente para evitar la muerte de la planta. Es muy importante realizar el cálculo de la dosis de riego.
- Es una labor con un alto coste económico.
- Si la velocidad del aire es elevada se producirá alteraciones del área mojada.

### 3. Calculo de la dosis de riego.

La dosis de riego varía dependiendo las características del suelo. Para calcular esta dosis se utiliza la siguiente formula:

Dosis de riego =  $\frac{2}{3}$  (Profundidad (cm) · Densidad aparente (T/m<sup>3</sup>) · Agua útil · 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>/Ha.



Img 1. Condiciones de humedad del suelo. Fuente autor desconocido.

Capacidad de Campo: es un nivel de humedad que se consigue dejando drenar el agua de un suelo saturado. Supone la mayor cantidad de agua que el suelo puede llegar a almacenar sin drenar. El agua está contenida sólo en los microporos. Este dato se obtiene por medio del método analítico, con la siguiente expresión:

$$CC = 0,48 * \text{arcilla} + 0,162 * \text{limo} + 0,023 * \text{arena} + 2,62$$

Punto de marchitez permanente: es el nivel de humedad al cual las raíces no son capaces de extraer más cantidad de agua, aunque en el suelo aún quede una cierta cantidad agua higroscópica. Este dato se obtiene por medio del método analítico, con la siguiente expresión:

$$PM = 0,302 * \text{arcilla} + 0,102 * \text{limo} + 0,0147 * \text{arena}$$

Agua útil: el agua disponible para la planta es la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente y su valor depende sobre todo de la textura del suelo, aunque también influye el contenido en materia orgánica.

Para calcular la dosis de riego necesitamos los datos obtenidos en el anejo 5 a la memoria, estudio edáfico, estos valores son los siguientes.

- Arena: 44,07%
- Limo: 37,53%
- Arcilla: 18,40%

Cálculos dosis de riego:

- $CC = 0,48 * \text{arcilla} + 0,162 * \text{limo} + 0,023 * \text{arena} + 2,62 = 18,54\%$
- $PM = 0,302 * \text{arcilla} + 0,102 * \text{limo} + 0,0147 * \text{arena} = 10,03\%$
- Agua útil =  $CC - PM = 8,513\%$
- Densidad aparente del suelo  $1,4 \text{ T/m}^3$
- Profundidad del suelo  $0,26\text{m}$

Formula de riego:

Dosis de riego =  $2/3$  (Profundidad (cm) · Densidad aparente ( $\text{T/m}^3$ ) · Agua útil ·  $10^4 \text{ m}^2/\text{Ha}$ ).

$$Dr = 2/3 \times 0.26 \times 1,4 \times (8,513/100) \times 10^4 = \mathbf{20,65\text{mm} = 20,65\text{l/m}^2}$$

Esta será la dosis adecuada aplicar por  $\text{m}^2$  para un uso óptimo del agua debido a que si aplicamos menos agua será insuficiente para el cultivo y si aplicamos más estaremos desperdiciando el agua debido a que el suelo no puede retener más.

#### 4. Labor de riego

Se realizaran dos labores de riego, riego de plantación y riego de seguridad. Para la realización de la labor de riego se realizará el siguiente cálculo:

La zona a regar es la zona donde se localiza la planta  $3300\text{m}^2/\text{Ha}$ . Contando que la cantidad de agua a aportar por  $\text{m}^2$  es de 20,65 litros se necesitara  $68.145 \text{ litros}/\text{Ha}$ . Para la realización de esta labor se alquilaran 6 tractores de 140CV con cuba, la capacidad de las cubas es de 4000 litros. El tiempo que dura el llenado y vaciado es de una hora. Si dividimos los litros que hay que aportar por Ha entre la capacidad de una cuba vemos que hay que aportar 17 cubas por Ha. Una jornada laboral tiene una duración de 8h por lo que el tiempo que se tarda en realizar la labor de riego es de:

- Rodal 1:  $35,96622 \times 17 = 611,42\text{h} / 6 = 101,90 / 8 = 12,73 \text{ días}$
- Rodal 2:  $23,76898 \times 17 = 404,07\text{h} / 6 = 67,34 / 8 = 8,41 \text{ días}$
- Rodal 3:  $26,13277 \times 17 = 444,25\text{h} / 6 = 74,04 / 8 = 9,25 \text{ días}$

El coste de alquiler de maquinaria es de  $42,25\text{€/h}$  por cada equipo (tractor+ cuba).

## 5. Información del agua de riego a utilizar.

El agua es uno de los elementos principales para la nutrición de la planta, en ella se pueden encontrar diferentes concentraciones de sustancias disueltas en el agua, dependiendo de estas concentraciones tendrá una calidad inferior o una calidad superior, para utilizarla para consumo como para agua de riego esta agua se debe analizar.

El agua a utilizar en la explotación procede del canal de riego de Almazán. Este canal esta analizado por la comunidad de regantes de Almazán. Se realizan análisis periódicos. Si esta agua está contaminada se pedirá responsabilidades a la empresa responsable en el suministro de agua.



**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 7: Marco de plantación y Explotación del terreno.

Autor: Jesús Jiménez Barroso

Índice:

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 1. INTRUDUCCIÓN.            | Pág. 2 |
| 2. MARCO DE PLANTACIÓN.     | Pág. 2 |
| 3. PREPARACIÓN DEL TERRENO  | Pág. 3 |
| 4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN. | Pág. 5 |

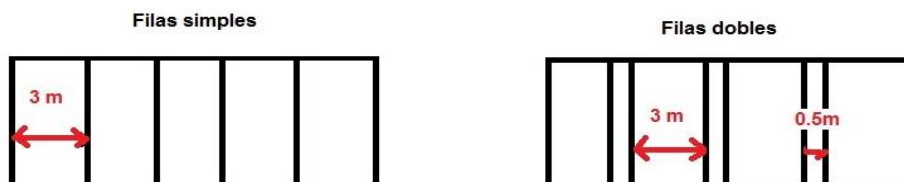
## 1. Introducción.

La instalación de la repoblación y el marco de plantación son factores muy importantes para conseguir unas buenas producciones en la explotación, por ello en el presente anejo se realizará un estudio modificando los marcos de plantación y las labores llevadas a cabo en el cultivo.

## 2. Marco de plantación.

Sobre el marco de plantación existen varias teorías, es frecuente encontrar información relativa a aumentos de la producción asociados a altas densidades, Johansson et al (1992) indico como densidad adecuada para las plantaciones a turno corto del chopo de 12.000 a 18.000 plantas/ hectárea. Uno de los grandes factores para elegir el marco de plantación es el turno de corta, este varia de 2 a 5 años dependiendo del turno nos iremos a unas densidades 6.000 y 10.000 plantas por hectárea si el turno es de 5 años o a 25.000 o 30.000 plantas por hectárea si el turno es de 2 años. Otro factor es la maquinaria que vayamos a utilizar tanto en la siembra como en la recolección ya que hay dos métodos diferentes:

- Filas simples: modelo al que se atribuye una mayor facilidad de manejo en las tareas de cultivo.
- Filas dobles: modelo considerado mejor para la tarea de recolección.



En nuestro caso nos vamos a ir a una densidad de 20.000 plantas por hectárea pero para facilitar los trabajos se dejara una distancia de 3m en los bordes de las fincas por lo que la densidad será algo menor. Con esta densidad es aconsejable turnos de corta cortos debido a que la competencia por el agua, la luz y los nutrientes es muy alta y el turno corto evita la mortalidad natural ligada a la competencia de recursos.

Para conseguir esta densidad el diseño será: Filas dobles a una distancia de 0,5m distancia entre plantas de 0,3m distancia entre calles 3,0m. La longitud de la calle vendrá dada por las formas de la parcela dejando 3 metros de perímetro de parcela. Este diseño facilita la recolección abaratando el coste. La recolección del producto es difícil ya que lo único que se a ello es adaptar una máquina agrícola por lo que presenta unas limitaciones en cuanto al diámetro de corta de 15cm de diámetro y en esta densidad es algo menor. La orientación de las calles será de norte-sur para aprovechar mejor las horas de sol.

### 3. Preparación del terreno.

Se ha utilizado de base las labores que se realizaron en el ensayo de los clones de Almazán, datos dejados por Soriactiva. Ya que estas labores sacaron un buen rendimiento. La finca como ya dijimos en el anejo 1 está dividida en 3 rodales. Las labores serán las mismas pero con la diferencia de un año en el rodal 2 y de dos años en el rodal 3.

#### I. Subsolado.

La primera labor que se va a realizar en la preparación del terreno es el subsolado, esta labor se llevara a cabo mediante un tractor alquilado de 140CV de potencia y un subsolador de 3 brazos y una separación entre brazos de 1 metro.

Esta labor se realiza dos veces, la primera en la dirección de la plantación y la segunda perpendicular a la primera, esta labor favorecerá la aireación del terreno y el enraizamiento de las plantas. Con esta labor también se favorece el drenaje y la aireación del suelo. Para esta labor se precisa de un tractorista, el cual hará una jornada de 8 horas al día hasta finalizar el trabajo.

El coste de esta labor asciende a 189,07€/Ha

#### II. Gradeo mediante cultivador.

La función de esta labor es dejar el terreno liso para facilitar las posteriores labores. Esta labor se llevara a cabo mediante un tractor alquilado de 140 CV de potencia y un cultivador de muelles de 5 metros.

Esta labor se realiza dos veces, la primera pasada se realizará con una profundidad de 20-25cm y la segunda pasada se realizará con una menor profundidad lo que se busca con esta segunda pasada es dejar el terreno lo más liso posible. Para esta labor se precisa de un tractorista, el cual hará una jornada de 8 horas al día hasta finalizar el trabajo.

Esta labor se realiza tres meses antes de realizar la plantación y el coste de ésta asciende a 100,84€/Ha



Img 1. Cultivador. Fuente catalogo jhon deere.



### III. Abonado de mantenimiento.

No es necesario realizar un abonado de fondo. Un año antes se realizó un abono de (8-24-8) a razón de 350kg y una segunda aplicación de 250kg de nitrato, esto es debido a la explotación de la finca para cereal.

Por esta razón solo se realizara un abonado de mantenimiento, éste se realiza antes de la plantación con el fin de aportar los nutrientes esenciales a la planta, se aplicará un abono 6-22-22 a razón de 400kg por Ha ya que se ha visto que el primero año el nitrógeno no es muy importante previamente a la ejecución de la plantación. Esta labor se llevara a cabo mediante un tractor alquilado de 140 CV de potencia, una abonadora y un tractorista, el cual hará una jornada de 8 horas al día hasta finalizar el trabajo.

Esta labor se realiza un mes antes de realizar la plantación y el coste de ésta asciende 389,22€/Ha

### IV. Tratamiento del material vegetal.

Esta labor se realiza sobre la estaquilla lo primero que se hace es sumergir un tercio de la longitud de la estaquilla en agua con enraizante durante unos segundos (de 5-10sg) esta labor se realiza para hidratar la estaquilla y mejorar la capacidad de enraizamiento. Aprovechando que la estaquilla esta hidratada se espolvorea una solución fúngica, con esta labor evitaremos el ataque de hongos como son la *roya*, *mildiu*, *oidio*, *mohos* entre otras.

El tratamiento se realizara mediante una solución fúngica al 3% de Ziram (90%) en todas las estaquillas.

Este tratamiento se realizara justo antes de realizar la plantación.



Img 2. Hormona de enraizamiento. Fuente catálogo.

## 4. Plantación.

La plantación se realizará a finales de febrero o principios de marzo dependiendo del año, esto es debido al clima de Soria, se busca el inicio de la primavera, ya que comenzara el desarrollo vegetativo y favorecerá el enraizado.

Para la plantación se utilizaran estaquillas de I-214, estas estaquillas tendrán unas dimensiones de 25cm de longitud y un grosor de 0,8-2,5cm. El coste es de 0,10€/estaquilla.

El marco de plantación será de las 20.000 plantas por hectárea explicado en el punto anterior. El elevado número de plantas por hectárea obliga a reducir los costes. Para no incrementar los costes se plantarán las estaquillas mediante un tractor de 140CV con una plantadora hortícola. Esta plantadora dispondrá de un disco o reja el cual realizara un pequeño surco, colocara la estaquilla en el surco y enterrara la estaquilla. El aporcado y apisonado de la estaquilla se realizará manualmente.

El coste total de la plantación asciende a 2223,60€/Ha en estos costes están incluidos la mano de obra, la maquinaria y la planta.

### I. Reposición de marras.

La reposición de marras se realizará al año siguiente de la plantación aprovechando la plantación del segundo rodal y así sucesivamente. Esta reposición de marras se realizara mediante plantas ya enraizadas en vivero, se estima que el porcentaje de marras no sea superior al 3% del total de las estaquillas plantadas. El método que se utilizará para la reposición de marras será la plantación manual mediante operario, en este proceso se quitaran las estaquillas que no han enraizado sustituyéndolas por otras nuevas.



Img 3. Plantadora hortícola. Fuente google

## 5. Manejo de la plantación.

Estas labores se realizan durante la fase de explotación y son las siguientes:

- Control de malas hierbas.
- Riego.
- Fertilización.
- Control de plagas y enfermedades.
- Corta.

### I. Control de malas hierbas.

Para el control de malas hierbas se podrán utilizar dos métodos:

Mediante medios mecánicos pasando entre las calles un tractor (140CV) con cultivador (3m) raspando el suelo hasta levantar estas malas hierbas la labor tendrá una profundidad de 15cm.

Mediante medios químicos utilizando herbicida oxiflourfen. Su principio activo es el Difeniléter con actividad herbicida residual y de contacto, selectivo, es absorbido más fácilmente por las hojas, especialmente por los brotes, que por las raíces, con muy poca translocación. Se define como únicamente de contacto sin efecto sistémico. Es necesaria la presencia de luz para que actúe. Cuando se aplica en preemergencia se comporta como una película química en la superficie del suelo que destruyen, al querer traspasarla, las hierbas germinadas. En postemergencia, actúa por contacto sobre las plántulas. Inhibe la protoporfirinógeno oxidasa. Actúa sobre los órganos aéreos: hipocotilo, epicotilo, tejidos meristémicos foliares y hojas, pero no sobre los tejidos radicales. No es activado por los coloides del suelo, es adsorbido por las partículas del suelo, resistiendo muy bien la lixiviación y el lavado superficial, ya que es insoluble en agua. Se fotodescompone en disolución pero lentamente en el suelo; su vida media en el suelo es de 30-56 días viéndose poco influida por la actividad microbiana. Su volatilización es baja. Las plantas no lo metabolizan o lo hacen en muy pequeña medida

El registro de este herbicida está Incluido en el Anejo I según el Reglamento de Ejecución (UE) nº 798/2011 de la Comisión de 9 de agosto de 2011 [DO L 205 de 10.08.2011].

Este tratamiento se realizara mediante un tractor de 140CV y un pulverizador de 900 litros, debidamente regulado para que el herbicida no toque el cultivo principal. La dosis de aplicación es de 4L por hectárea dividida en las dos aplicaciones. El coste de este tratamiento es de 106,91€/Ha

## II. Riego.

La forma de realizar el riego es mediante micro aspersión o lo que es lo mismo con atomizador, esta labor esta explicada en el anejo a la memoria número 6. Para conseguir menor porcentaje de marras se realizarán dos riegos, el riego de plantación y el riego de seguridad este segundo riego se realizará 15 días después de hacer el tratamiento de control de malas hierbas.

No hará falta más riego debido a la profundidad que se encuentra la capa freática (2,55m), este dato se estudió en el anejo 5.

La dosis a aportar es de 20,65mm esta cantidad se calculó en el anejo 6 a la memoria.

## III. Fertilización.

Para tener una buena plantación hace falta agua y abono. La dosis a aportar depende de las condiciones del terreno y de las condiciones meteorológicas. Se ha visto que el uso de fertilizantes incrementa la producción. Alcanzando hasta las 25T de materia seca por hectárea y año. Como datos de referencia de abonos:

- En el caso del nitrógeno viene a extraer de 12 kg por tonelada de materia seca al año.
- De fósforo se extrae 2,5 kg por tonelada de materia seca al año.
- De potasio 9kg de tonelada de materia seca al año.

De un 60-70% de estos nutrientes vuelven al terreno mediante la caída de las hojas. La aplicación del abono se realizara 3 a 4 semanas antes de la brotación. Se utilizaran abonos de liberación lenta con el nitrógeno estabilizado para su mejor absorción. Siempre que se abone es recomendable taparlo mediante un pase de cultivador.

En el primer año como tiene la tierra tiene nutrientes del abono anterior no hará falta abonos complejos solo hay que hacer una aplicación de nitrato amónico cálcico al 27% a razón de 125kg/ha. En los siguientes años se realizará una aplicación de abono complejo N.P.K. (12-24-12) a razón de 600kg/Ha.

Se realizará un análisis de tierra periódicamente, pudiendo descartar este abono por otro.

#### IV. Control de plagas y enfermedades.

El control de plagas y enfermedades se realizará de forma continua y periódica, para ello se realizaran muestreos de las plagas existentes en la zona mediante fototrampeos. Esta labor se realiza para controlar la sanidad de la explotación, cuanto más tiempo es invertido en el control menos tiempo será invertido en los tratamientos y mejor producción. Las plagas y enfermedades más habituales en el chopo son las siguientes:

- Plagas:

| Nombre común                                                                                                                                                                   | Síntomas                                                                                                                         | Daños                                                                                                                                                                                    | Medios de lucha                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perforadores o taladradores de troncos y ramas:<br>- <i>Zeuzera pyrina</i> .<br>- <i>Cossus Cossus</i> .<br>- <i>Paranthrene zabaniforme</i> .<br>- <i>Saperda Carcharia</i> . | En el exterior de la corteza aparece serrín procedente de las perforaciones, otro es que se ven ramas secas sin motivo aparente. | Son producidos por las larvas de estos insectos que se comen la madera del tronco y de las ramas, labran galerías pudiendo matar al árbol. Prefieren árboles jóvenes y de madera blanda. | Manteniendo los árboles sanos y fuertes (regándoles y abonándoles). Hacer revisiones frecuentes para detectar los ataques iniciales. Eliminar plantas o árboles muy afectados quemándoles para que no infecten a los demás. Aplicando insecticidas ( <i>deltametrin</i> , <i>cipermetrin</i> ). |
| Oruga manchada de chopo ( <i>Leucoma salicis</i> ).                                                                                                                            | No se ven.                                                                                                                       | Es un insecto lepidóptero defoliador. Se alimenta con voracidad de las hojas, y es uno de los principales defoliadores de los chopos.                                                    | Se controla aplicando una bacteria el <i>Bacillus Thuringensis</i> .                                                                                                                                                                                                                            |

|                                          |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Pulgón lanígero del chopo.</i></p> | <p>Aparición de filamentos cereos (aspecto ceroso) de color blanco sobre la corteza de los chopos.</p> | <p>Es un insecto que se alimenta de los jugos de la corteza y de los jugos del liber. Para ello clava su aparato chupador en la corteza inoculando unos jugos gástricos tóxicos que hace que se produzca una predigestión externa y luego succionan el jugo resultante, con esto debilitan al árbol. Además estas incisiones producen una necrosis en la zona atacada impidiendo la correcta circulación de la sabia, también producen una desecación de la madera y en caso de fuertes ataques, la muerte.</p> | <p>Con una mezcla de insecticidas hecho a base de dimetoato + bicentrin + aceite de verano</p> |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Enfermedades:

| Nombre común                | Síntomas                                                                                                                                                                                                | Daños                                    | Medios de lucha                                                                                                    |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>La <i>dotiquiza</i>.</p> | <p>Presencia de manchas marrones sobre la corteza. La mayoría de las veces próximas a heridas. Seguidamente la corteza se hincha por la presión de los pignideos del hongo que son unas pústulas de</p> | <p>Sequedad y muerte de las plantas.</p> | <p>Utilizar clones resistentes (i – 214), aplicación de productos químicos como fungicidas (sulfato de cobre).</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | color negro las cuales acaban reventando y saliendo las esporas.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Roya.</i>         | La cara inferior de las hojas tiene unas pústulas de color anaranjado de 1-2 mm de diámetro.                                                                                                                                                    | Fotosíntesis muy débil, defoliación y necrosis.                                                                           | Utilizar clones poco sensibles o resistentes, realizar una fertilización adecuada controlando el nivel de potasio y sin pasarse de nitrógeno. También hay productos químicos que se pueden utilizar como el oxiclورو de cobre. |
| <i>La marsonina.</i> | Ataca sobre todo a las hojas de las ramas jóvenes y sobre el haz y el envés aparecen pequeñas manchas de color marrón de menos de 1mm. Los tejidos que rodean a estas manchas se decoloran dándole a la hoja un color bronceado característico. | Disminución de la fotosíntesis y la necrosis de los tejidos que puede dar también a producir la defoliación de las hojas. | Uso de clones resistentes o los menos sensibles posibles y aplicación de productos químicos fungicidas como el oxiclورو de cobre que también lo puede controlar.                                                               |

En el ensayo de Almazán detectaron la presencia de *Venturia populina* y *Melampsora spp.* El clon Luis avanza fue el más afectado por estas plagas. A4A. también se detectó en menor medida en el clon AF2, en este caso se realizó un tratamiento con deltametrin (0.5 ml/ha). Para combatir *Melasma populi*.

## V. Corta.

Debido a la densidad elegida en el marco de plantación y a la forma de las filas la primera corta se realizará el cuarto año del cultivo. Las varas tendrán un diámetro inferior a 15cm. El corte se realizará a una distancia del suelo entre 5-10cm. Se realiza a esta distancia debido a que rebrota con más vigor (fuerza).

Esta corta se realizara mediante medios mecánicos, picadora-astilladora o también conocida como cosechadora-astilladora. La función de esta máquina como el nombre indica es cortar el árbol y astillarlo a la vez. Para conseguir realizar esta función la maquina tendrá que disponer de al menos 500CV. El rendimiento de esta máquina es de 0,5 Ha/h. Contando que 1Ha produce 67T de materia acumulada la maquina cortará 33,5T/h.

Para transportar la astilla al parque de madera se utilizaran dos tractores con remolque. Esta labor se llevara a cabo mediante dos tractores alquilados de 140 CV de potencia con remolque de 17T

## 6. Organigrama de trabajos a realizar.

Año 1:

- Preparación de la parcela:
  - Subsulado.
  - Cultivado.
  - Abonado.
  - Cultivado
- Tratamiento de la estaquilla.
- Plantación.
- Riego de plantación.
- Control de malas hierbas.
- Riego de seguridad.
- Control de plagas y Enfermedades.

Año 2:

- Control de malas hierbas
- Abonado.
- Control de plagas y Enfermedades.
- Reposición de marras.



Año 3:

- Control de malas hierbas
- abonado.
- Control de plagas y Enfermedades.

Año 4:

- Control de malas hierbas
- Control de plagas y E.
- **Primera corta**

Año 5:

- Control de malas hierbas
- Fertilización.
- Control de plagas y Enfermedades.

Año 6:

- Control de malas hierbas
- Fertilización.
- Control de plagas y Enfermedades.

Año 7:

- Control de malas hierbas
- Control de plagas y E.
- **Segunda corta**

Este es el ciclo a seguir, el año 8 es igual que el año 5, el año 9 es igual que el año 6, y el año 10 es igual que el año 7.

La composición de este ciclo se utilizará en el segundo rodal con un desfase de un año y en el tercer rodal con un desfase de dos años.

Es decir cuando la plantación llegue al cuarto año se cortará el primer rodal, en el año cinco se cortará el segundo rodal y en el año seis se cortará el tercer rodal, en el año siete se cortará el primer rodal, en el año ocho se cortará el segundo rodal y el año nueve se cortará el tercer rodal y así sucesivamente. Este ciclo durara hasta que la producción llegue al año 22 donde se quitaran las cepas sustituyéndolas por una nueva plantación.



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 8: Ingeniería de las obras, cálculo de la estructura.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| 1. ORDEN Y OBJETO.                          | Pág. 2  |
| 2. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS.             | Pág. 2  |
| 3. ÁMBITO DEL PROYECTO.                     | Pág. 2  |
| 4. DIMENSIONADO DE LA NAVE.                 | Pág. 2  |
| 5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA. | Pág. 4  |
| 6. URBANIZACIÓN.                            | Pág. 5  |
| 7. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.                    | Pág. 5  |
| 8. CÁLCULO DE ZAPATAS.                      | Pág. 5  |
| I. Características generales del proyecto.  |         |
| II. Definición de zapatas.                  |         |
| III. Definición de vigas de atado.          |         |
| 9. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.                | Pág. 18 |
| I. Características.                         |         |
| II. Dimensiones.                            |         |
| III. Materiales.                            |         |
| IV. Cálculo de correas.                     |         |
| V. Cálculo de pórticos.                     |         |
| 10. CONSTRUCCIÓN.                           | Pág. 24 |
| I. Metodología de construcción.             |         |
| II. Subsistemas.                            |         |
| 11. NORMATIVA.                              | Pág. 36 |
| I. Normativa estatal y autonómica.          |         |
| II. Normativa municipal.                    |         |

## 1. Orden y objeto.

El promotor tiene por objetivo la construcción de un parque de madera con el fin de secar y almacenar la astilla producida por la repoblación, y por otra parte el almacén de maquinaria utilizada en la explotación.

El parque de madera se proyectará en la parcela 5005, en el polígono 31 del municipio de Almazán. Las dimensiones del parque de madera son de 5250m<sup>2</sup>.

El objetivo del presente anejo es determinar la superficie de la nave destinada a almacenar la astilla, el almacén de maquinaria y obtener los cálculos estructurales para la construcción.

## 2. Condicionantes urbanísticos.

La localización de la construcción es acorde a la legislación urbanística del municipio de Almazán. Esta información se sacó de Plan General De Ordenación Urbana De Almazán Dn-Nu Normativa Urbanística (Documentación Normativa)

La parcela elegida cuenta con un acceso por medio de un camino de concentración parcelaria a la carretera CL-116. Esta carretera comunica Almazán con el Burgo de Osma. La presencia de esta vía es una de las razones de elegir esta parcela para la construcción del parque de madera.

El proyecto servirá para solicitar la pertinente licencia de obra municipal, como recoge el artículo 58.1 de la Ley 11/2003, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOE nº103. 30/04/2003).

## 3. Ámbito del proyecto.

Todas las actuaciones que se realicen fuera de los planos, quedarán fuera de la responsabilidad de este proyecto.

### I. Autor del proyecto.

El autor del siguiente proyecto es el alumno Jesús Jiménez Barroso, estudiante en el Grado de Ingeniería Forestal: Industrias Forestales de la Universidad de Valladolid

## 4. Dimensionado de la nave.

Se procede a determinar la superficie necesaria para guardar la astilla y la maquinaria utilizada se realizó el siguiente cálculo:

- Medidas de la nave de almacén de astilla

1m<sup>3</sup>            0,7 toneladas

X                35,96622Ha x 67 T/Ha= 2409,7367 toneladas

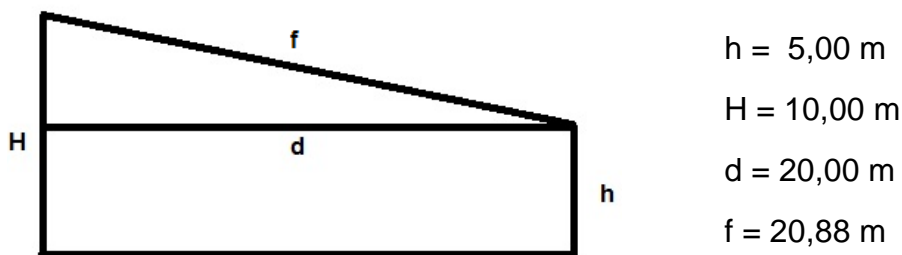
$X = 3442,48106 \text{ m}^3 / 2,5\text{m} = 1376,99\text{m}^2 = \mathbf{1400\text{m}^2} = 40 \times 35$

- Medidas de la nave destinada a almacén de maquinaria:

$\mathbf{600\text{m}^2} = 40 \times 15$

### I. Superficie de la nave.

La nave que se pretende construir tendrá unas dimensiones de 50 metros de longitud, 40 metros de anchura y 10 metros de altura a la cumbre. La estructura de la nave está construida por pórticos prefabricados de hierro (IPE 450). La cubierta de la nave se construirá a dos aguas dándole una inclinación de un 25% o lo que es lo mismo  $14^\circ$ . Se utilizará para la construcción una cubierta Sándwich pre-lacada de 80mm, con un núcleo de poliuretano de  $40 \text{ kg/m}^3$  y chapas de 0,4mm de espesor. El esquema que sigue es el siguiente:



Img 1. Nave. Fuente elaboración propia.

La nave estará dividida en dos partes la nave de almacén de astilla será una nave abierta también conocida como marquesina y la nave destinada a almacén de maquinaria será una nave cerrada.

#### a) Nave con cerramiento

Las dimensiones de esta nave son de 15m de ancho por 40m de largo. La tabiquería exterior se realizará con un muro de hormigón armado de 3,6m y el resto hasta enrasar con la cubierta de paneles sándwich de 80mm. Otro elemento de construcción en esta nave es la puerta que será una puerta corredera de chapa tipo "Pegaso" de 5 metros de anchura y 5 metros de altura.

La estructura de la nave se realizara con pórticos prefabricados la separación entre pórticos centrales será de 5m (por lo que habrá 4 pórticos) y entre pilares testeros de 4,44m. El sistema de estructura para las vigas centrales de cubierta, será pórtico con cartelas de canto aprox 0,45m y pórticos centrales con pilares IPE 450 y vigas de cubierta con perfiles tipo IPE.

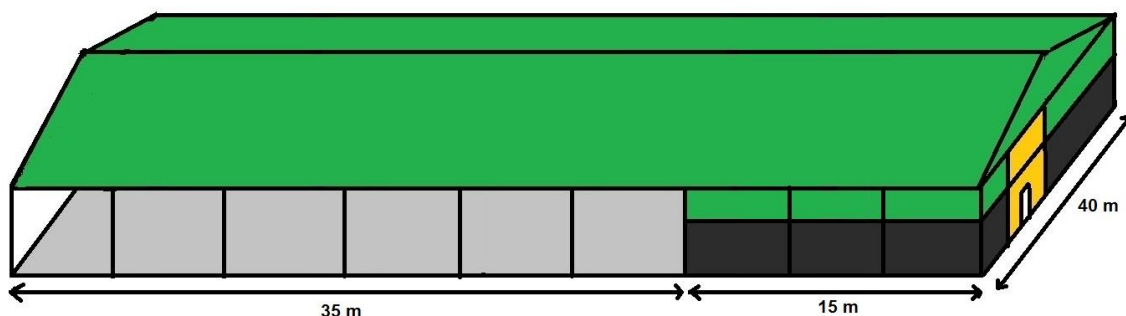
La altura libre junto a los pilares de pórticos centrales, será 4,20m La altura libre más baja a las correas de cubierta será de 4,80m. La altura central libre a vigas 9,47m y a las correas de las cubiertas 9,80m. La altura del cerramiento perimetral de placa alveolar de 3,6m y el resto de chapa, total 4,92m, de cerramiento enrasado con el exterior de los pilares. Las placas de anclaje de la estructura de la cubierta y sus pernos están incluidos en el acero de la estructura.

La cubierta con correas es tipo Z y paneles tipo sándwich de 80mm. Correas montadas por encima de las vigas de los pórticos. Se ha tenido en cuenta el cálculo de la carga de mantenimiento de cubiertas.

b) Nave abierta.

Esta nave estará situada a continuación de la nave anterior pero con la diferencia que esta nave no está cerrada sino que es una marquesina. La altura y la anchura es la misma que la anterior 40m de anchura y 5m de altura. La longitud será de 35m.

La estructura de la nave se realizara con pórticos prefabricados la separación entre pórticos centrales será de 5.835m (por lo que habrá 7 pórticos pero como aprovechamos el último pórtico de la nave anterior solo nos hará falta 6 pórticos) y entre pilares testeros de 4,44m. El sistema de estructura para las vigas centrales de cubierta, será pórtico con cartelas de canto aprox 0,45m y pórticos centrales con pilares IPE 450 y vigas de cubierta con perfiles tipo IPE.



Img 2. Nave, fuente elaboración propia.

Todos los cálculos de la estructura se realizaran cumpliendo rigurosamente con el CTE código técnico de la edificación español, así como con los EC euro códigos.

II. Superficie de la parcela.

La parcela 5005 está dividida en tres recintos, la construcción se realizara en el recinto nº3.

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Superficie de la parcela    | 12,160Ha  |
| Superficie parque de madera | 0,525Ha   |
| Superficie restante         | 11,635Ha. |

5. Justificación de la alternativa elegida.

Se elige la construcción de los pórticos metálicos debido a las dimensiones de la nave. No se utiliza cerchas debido a que permite aprovechar mejor la altura de la nave. No se utiliza hormigón debido a que el precio de este es más caro.

## 6. Urbanización.

La parcela donde se va a llevar a cabo la construcción del parque de madera cuenta con un fácil acceso por medio de un camino de concentración parcelaria a la carretera CL-116. Esta carretera comunica Almazán con el Burgo de Osma. Por lo que no es necesario la construcción de un nuevo acceso a la parcela elegida.

La construcción se localizará en la parte final del camino, la esquina del parque de madera se situara en las coordenadas;

Datum: ETRS 89  
Latitud: 41° 28` 34.11" N  
Longitud: 2° 33` 52.35" W  
Huso UTM: 30  
Coord X: 536.358,00  
Coord Y: 4.591.707,00

Desde ese punto se bajaran 70m en dirección sur para llegar a la siguiente esquina, desde ese punto se 75m en dirección oeste para llegar a la siguiente esquina y 70m dirección norte para llegar hasta la última esquina.

## 7. Situación geográfica.

Almazán se encuentra en la zona climática número 3 o lo que es lo mismo la carga de nieve que debe soportar es de 68 kg/m<sup>2</sup>, y desde el punto de vista del viento se sitúa en la zona climática A y con un grado de aspereza del entorno tipo 3 que corresponde a un paisaje llano con árboles aislados o pequeñas construcciones aisladas a unos 100 o 200m de distancia. La altitud de la finca elegida es de 930 metros sobre el nivel del mar.

## 8. Cálculo de zapatas.

### IV. Características generales del proyecto.

#### a) 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 |

#### b) Materiales.

|                                                  |                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Tipo de hormigón de limpieza:</b>             | HM-15 / B / 25 / II A |
| Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ): | 25                    |
| Tipo de consistencia:                            | Plástica              |
| Diámetro máximo del árido (mm)                   | 25                    |

|                                                  |                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Tipo de hormigón:</b>                         | HA-25 / B / 20 / II A |
| Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ): | 25                    |
| Tipo de consistencia:                            | Plástica              |
| Diámetro máximo del árido (mm)                   | 20                    |

#### **Ambiente:**

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Tipo de ambiente:            | II A |
| Ancho máximo de fisura (mm): | 0,30 |
| Recubrimiento nominal (mm):  | 35   |

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| <b>Tipo de Acero:</b>                           | B500S |
| Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> ) | 500   |

#### c) Terreno.

#### **Zapatas.**

##### **Terreno de cimentación:**

|                                               |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Naturaleza:                                   | Terrenos coherentes |
| Característica:                               | Franco              |
| 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                  |



V. Definición de zapatas.

a) Descripción.

| <b>Zapata</b> | <b>Descripción</b> | <b>Tipo</b>       | <b>Dimensiones del soporte</b> |               |                     |
|---------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
|               |                    |                   | <b>a1 (m)</b>                  | <b>b1 (m)</b> | <b>Tipo Soporte</b> |
| 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.

b) 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).

c) Cargas.

| Zapata | N (kN) | M1 (kN·m) | M2 (kN·m) | H1(kN) | H2(kN) | $\sigma_{max}$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_{med}$<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.

$\sigma_{med}$  ≡ Presión media que transmite la zapata al terreno.

$\sigma_{min}$  ≡ Presión mínima que transmite la zapata al terreno.

d) Comprobación a deslizamiento en la base de la zapata.

| Zapata | R <sub>base</sub> (kN) | Superficie efectiva a deslizamiento (cm <sup>2</sup> ) | R <sub>max</sub> (kN) | Relación R <sub>base</sub> /R <sub>max</sub> |
|--------|------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| 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<sub>base</sub> ≡ Reacción horizontal que se produce en la base del zapata.

R<sub>max</sub> ≡ Reacción horizontal máxima admisible por rozamiento base-terreno.

e) 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                                    |

f) Armaduras.

| <b>Zapata</b> | <b>Tipo</b>       | <b>Posición de la Armadura</b> | <b>Nº Red</b> | <b>Ø (mm)</b> | <b>Sep. (cm)</b> |
|---------------|-------------------|--------------------------------|---------------|---------------|------------------|
| 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               |

g) 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                 |

VI. Definición de vigas de atado.

a) 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 axil 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 axil 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.

b) Armado.

1. Armadura longitudinal.

| <b>Viga de Atado</b> |                                           |                 |                        |                           |                        |
|----------------------|-------------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Referencia</b>    | <b>Zapata o Pozo<br/>Origen / Destino</b> | <b>Posición</b> | <b>Nº<br/>Redondos</b> | <b>Ø<sub>v</sub> (mm)</b> | <b>Separación (cm)</b> |
| 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                     |



## 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.

### 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 <sub>v</sub> (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.

#### 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.

### VI. Características.

Este proyecto describe una nave aporticada con cubierta a dos aguas dividida en dos partes, nave con cerramiento y marquesina o nave sin cerramiento. 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 varía entre la nave con cerramiento menos de 30% y la nave abierta como excede el 30% del área total la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina.

### VII. Dimensiones.

#### a) Nave con cerramiento.

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Luz de los pórticos:         | 300 m <sup>2</sup> . |
| Altura de pilares:           | 5,00 m.              |
| Pendiente de la cubierta:    | 14 grados.           |
| Distancia entre correas:     | 1,00 m.              |
| Distancia correa – cumbrera: | 0,12 m.              |
| Distancia entre pórticos:    | 5,00 m.              |
| Número de pórticos:          | 4                    |
| Número de tirantillas:       | 1                    |

#### b) Marquesina.

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| Luz de los pórticos:                      | 300 m <sup>2</sup> . |
| Altura de pilares:                        | 5,00 m.              |
| Pendiente de la cubierta:                 | 14 grados.           |
| Distancia entre correas:                  | 1,00 m.              |
| Distancia correa – cumbrera:              | 0,12 m.              |
| Distancia entre pórticos en marquesina:   | 5,835 m.             |
| Distancia entre pórticos en nave cerrada: | 5,00 m               |
| Número de pórticos:                       | 6                    |
| Número de tirantillas:                    | 1                    |

### VIII. Materiales.

Material de cubrición: PANEL SANDWICH de peso 11,00 kg/m<sup>2</sup>.

Correas tipo Z y acero S235 JR.

Pilares tipo IPN y acero S275 JR.

Zuncho de acero S275 JR medidas 8x15x15cm en el muro.

Zuncho de acero S275 JR medidas 6x15x15cm en la zapata y en la solera.

Hormigón de limpieza HM-15 / B / 25/ II A en las zapatas de cimentación.

Hormigón HA-25 / B / 20 / II A en las zapatas de cimentación.

Hormigón HM 20 / B / 20 II A en el muro y en la solera.

### IX. Cálculo de correas.

Se ha elegido para la construcción de las correas un perfil Z – 160 x 2,5 cuyas características estructurales son las siguientes:

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| Peso por unidad de longitud:   | 5,76 kg/m.               |
| Momento de inercia eje x (Ix): | 281,00 cm <sup>4</sup> . |
| Momento de inercia eje y (Iy): | 49,40 cm <sup>4</sup> .  |
| Módulo resistente eje x (Wx):  | 34,00 cm <sup>3</sup> .  |
| Módulo resistente eje y (Wy):  | 8,74 cm <sup>3</sup> .   |

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.

#### a) 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 14 grados. Las presiones resultantes sobre los faldones son:

- Hipótesis A faldón a barlovento:  $-0,217 \text{ kN/m}^2$ .
- Hipótesis B faldón a barlovento:  $0,143 \text{ kN/m}^2$ .
- Hipótesis A faldón a sotavento:  $-0,328 \text{ kN/m}^2$ .
- Hipótesis B faldón a sotavento:  $0,000 \text{ kN/m}^2$ .

Teniendo en cuenta la distancia entre correas alcanza los siguientes valores en la dirección perpendicular al faldón:

- Hipótesis A faldón a barlovento:  $-0,326 \text{ kN/m}$
- Hipótesis B faldón a barlovento:  $0,214 \text{ kN/m}$
- Hipótesis A faldón a sotavento:  $-0,491 \text{ kN/m}$
- Hipótesis B faldón a sotavento:  $0,000 \text{ kN/m}$

b) 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:
  - $F_x = 1,42 \text{ cm.}$
  - $F_y = 0,03 \text{ cm.}$
- Combinaciones ELS frecuentes:
  - $F_x = 0,56 \text{ cm.}$
  - $F_y = 0,01 \text{ cm.}$

c) 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:

$$\sigma^* = (M_x^*/W_x) + (M_y^*/W_y) = 217,78 \text{ N/mm}^2 \leq 223,81 \text{ N/mm}^2 = \sigma_{f/y_0}$$

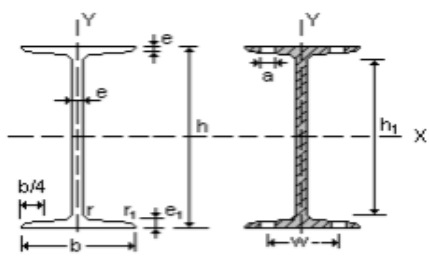
Las flechas resultantes son inferiores a las permitidas según el tipo de combinación:

- 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):
  - $F_t = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)} = 0,56 \text{ cm} \leq 1,57 \text{ cm}.$

X. Cálculo de pórticos.

Se ha elegido para los pilares un perfil tipo IPN-450 con las siguientes características

| Perfiles IPN |             |         |               |             |             |             |         |                      |                          |                          |                          |             |                          |                          |             |                          |                          |         |         |                   |             |  |
|--------------|-------------|---------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|---------|---------|-------------------|-------------|--|
| Perfil       | Dimensiones |         |               |             |             |             |         | Términos de sección  |                          |                          |                          |             |                          |                          |             |                          | Agujeros                 |         |         | Peso<br>p<br>kp/m |             |  |
|              | h<br>mm     | b<br>mm | $e = r$<br>mm | $e_1$<br>mm | $r_1$<br>mm | $h_1$<br>mm | u<br>mm | A<br>cm <sup>2</sup> | $S_x$<br>cm <sup>3</sup> | $I_x$<br>cm <sup>4</sup> | $W_x$<br>cm <sup>3</sup> | $i_x$<br>cm | $I_y$<br>cm <sup>4</sup> | $W_y$<br>cm <sup>3</sup> | $i_y$<br>cm | $I_t$<br>cm <sup>4</sup> | $I_a$<br>cm <sup>6</sup> | w<br>mm | a<br>mm |                   | $e_2$<br>mm |  |
| IPN 80       | 80          | 42      | 3,9           | 5,9         | 2,3         | 59          | 304     | 7,58                 | 11,4                     | 77,8                     | 19,5                     | 3,20        | 6,29                     | 3,00                     | 0,91        | 0,93                     | 87,5                     | 22      | -       | 4,43              | 5,95        |  |
| IPN 100      | 100         | 50      | 4,5           | 6,8         | 2,7         | 75          | 370     | 10,6                 | 19,9                     | 171                      | 34,2                     | 4,01        | 12,2                     | 4,88                     | 1,07        | 1,72                     | 268                      | 28      | -       | 5,05              | 8,32        |  |
| IPN 120      | 120         | 58      | 5,1           | 7,7         | 3,1         | 92          | 439     | 14,2                 | 31,8                     | 328                      | 54,7                     | 4,81        | 21,5                     | 7,41                     | 1,23        | 2,92                     | 685                      | 32      | -       | 5,67              | 11,2        |  |
| IPN 140      | 140         | 66      | 5,7           | 8,6         | 3,4         | 109         | 502     | 18,3                 | 47,7                     | 573                      | 81,9                     | 5,61        | 35,2                     | 10,7                     | 1,40        | 4,66                     | 1540                     | 34      | 11      | 6,29              | 14,4        |  |
| IPN 160      | 160         | 74      | 6,3           | 9,5         | 3,8         | 125         | 575     | 22,8                 | 68,0                     | 935                      | 117                      | 6,40        | 54,7                     | 14,8                     | 1,55        | 7,08                     | 3138                     | 40      | 11      | 6,91              | 17,9        |  |
| IPN 180      | 180         | 82      | 6,9           | 10,4        | 4,1         | 142         | 640     | 27,9                 | 93,4                     | 1450                     | 161                      | 7,20        | 81,3                     | 19,8                     | 1,71        | 10,3                     | 5924                     | 44      | 13      | 7,53              | 21,9        |  |
| IPN 200      | 200         | 90      | 7,5           | 11,3        | 4,5         | 159         | 709     | 33,5                 | 125                      | 2140                     | 214                      | 8,00        | 117                      | 26,0                     | 1,87        | 14,6                     | 10520                    | 48      | 13      | 8,15              | 26,3        |  |
| IPN 220      | 220         | 98      | 8,1           | 12,2        | 4,9         | 175         | 775     | 39,6                 | 162                      | 3060                     | 278                      | 8,80        | 162                      | 33,1                     | 2,02        | 20,1                     | 17760                    | 52      | 13      | 8,77              | 31,1        |  |
| IPN 240      | 240         | 106     | 8,7           | 13,1        | 5,2         | 192         | 844     | 46,1                 | 206                      | 4250                     | 354                      | 9,59        | 221                      | 41,7                     | 2,20        | 27,0                     | 28730                    | 56      | 17      | 9,39              | 36,2        |  |
| IPN 260      | 260         | 113     | 9,4           | 14,1        | 5,6         | 208         | 906     | 53,4                 | 257                      | 5740                     | 442                      | 10,4        | 288                      | 51,0                     | 2,32        | 36,1                     | 44070                    | 60      | 17      | 10,15             | 41,9        |  |
| IPN 280      | 280         | 119     | 10,1          | 15,2        | 6,1         | 225         | 966     | 61,1                 | 316                      | 7590                     | 542                      | 11,1        | 364                      | 61,2                     | 2,45        | 47,8                     | 64580                    | 62      | 17      | 11,04             | 48,0        |  |
| IPN 300      | 300         | 125     | 10,8          | 16,2        | 6,5         | 241         | 1030    | 69,1                 | 381                      | 9800                     | 653                      | 11,9        | 451                      | 72,2                     | 2,56        | 61,2                     | 91850                    | 64      | 21      | 11,83             | 54,2        |  |
| IPN 320      | 320         | 131     | 11,5          | 17,3        | 6,9         | 257         | 1090    | 77,8                 | 457                      | 12510                    | 782                      | 12,7        | 555                      | 84,7                     | 2,67        | 78,2                     | 128800                   | 70      | 21      | 12,72             | 61,1        |  |
| IPN 340      | 340         | 137     | 12,2          | 18,3        | 7,3         | 274         | 1150    | 86,8                 | 540                      | 15700                    | 923                      | 13,5        | 674                      | 98,4                     | 2,80        | 97,5                     | 176300                   | 74      | 21      | 13,51             | 68,1        |  |
| IPN 360      | 360         | 143     | 13,0          | 19,5        | 7,8         | 290         | 1210    | 97,1                 | 638                      | 19610                    | 1090                     | 14,2        | 818                      | 114                      | 2,90        | 123                      | 240100                   | 76      | 23      | 14,50             | 76,2        |  |
| IPN 380      | 380         | 149     | 13,7          | 20,5        | 8,2         | 306         | 1270    | 107                  | 741                      | 24010                    | 1260                     | 15,0        | 975                      | 131                      | 3,02        | 150                      | 318700                   | 82      | 23      | 15,29             | 84,0        |  |
| IPN 400      | 400         | 155     | 14,4          | 21,6        | 8,6         | 323         | 1330    | 118                  | 857                      | 29210                    | 1460                     | 15,7        | 1160                     | 149                      | 3,13        | 183                      | 419600                   | 86      | 23      | 16,18             | 92,6        |  |
| IPN 450      | 450         | 170     | 16,2          | 24,3        | 9,7         | 363         | 1478    | 147                  | 1200                     | 45850                    | 2040                     | 17,7        | 1730                     | 203                      | 3,43        | 288                      | 791100                   | 94      | 25      | 18,35             | 115         |  |
| IPN 500      | 500         | 185     | 18,0          | 27          | 10,8        | 404         | 1626    | 180                  | 1620                     | 68740                    | 2750                     | 19,6        | 2480                     | 268                      | 3,72        | 449                      | 1403000                  | 100     | 28      | 20,53             | 141         |  |
| IPN 550      | 550         | 200     | 19,0          | 30          | 11,9        | 445         | 1787    | 213                  | 2120                     | 99180                    | 3610                     | 21,6        | 3490                     | 349                      | 4,02        | 618                      | 2389000                  | 110     | 28      | 23,0              | 167         |  |
| IPN 600      | 600         | 215     | 21,6          | 32,4        | 13          | 485         | 1924    | 254                  | 2730                     | 139000                   | 4630                     | 23,4        | 4670                     | 443                      | 4,30        | 875                      | 3821000                  | 120     | 28      | 24,88             | 199         |  |



A = Area de la sección  
 $S_x$  = Momento estático de media sección, respecto a X.  
 $I_x$  = Momento de inercia de la sección, respecto a X.  
 $W_x = 2I_x : h$  : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X.  
 $i_x = (I_x : A)^{1/2}$  . Radio de giro de la sección, respecto a X  
 $I_y$  = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.  
 $W_y = 2I_y : b$  . Módulo resistente de la sección, respecto a Y.  
 $i_y = (I_y : A)^{1/2}$  . Radio de giro de la sección, respecto a Y  
 $I_t$  = Módulo de torsión de la sección.  
 $I_a$  = Módulo de alabeo de la sección.  
 u = Perímetro de la sección.  
 a = Diámetro del agujero del roblón normal.  
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.  
 $h_1$  = Altura de la parte plana del alma.  
 $e_2$  = Espesor del ala en el eje del agujero.  
 p = Peso por metro.

tabla 1. Ipn. Fuente catalogo cte



a) 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.

b) Combinación de hipótesis.

Tendremos en cuenta las combinaciones reglamentarias de las hipótesis anteriores. Resultados del cálculo matricial del pórtico.

## 10. Construcción.

### III. Metodología de construcción.

a) Replanteo.

En este punto lo primero que se realizara es un replanteo mediante GPS y estacas que realizara el jefe de obra De este primer replanteo va a depender el lugar de la construcción. Si una de las estacas quedara dañada lo que se hará es llamar al jefe de obra el cual tendrá que volverla a colocarla en su lugar mediante el replanteo.

b) Movimiento de tierras de la parcela

No se va a utilizar toda la parcela indicada sino una parte de ella ya que esta parcela tiene una superficie mayor de 10 hectáreas, el espacio que se va a utilizar de la parcela 75 x 70m haciendo un total de 5.250m<sup>2</sup>.

La parcela no tiene vegetación arbórea ni arbustiva por lo que solo se quitará el horizonte orgánico de la parcela. Esta acción se realizará por medios mecánicos mediante una retro-excavadora y un camión para trasportar el material sobrante, el cual se esparcirá por las fincas de los alrededores. Las dimensiones de tierra que quitamos es la suficiente hasta que encontremos suelo en el cual sirva para la construcción. Llegado a este punto lo que se hará es una compactación del terreno mediante medios mecánicos (rodillo de compactación) y proporcionando agua con una cuba, esta compactación tiene que llegar hasta el 97% (prueba realizada por proctor) ya que debido a los materiales no se podrá llegar a un porcentaje mayor. A partir de ese punto se realizara un aporte de zahorra de primera por toda la parcela, este aporte de zahorra se realizara mediante capas no superiores a los 40cm de espesor, se realizara de esa forma ya que cada capa necesita ser compactada para no perder uniformidad del terreno. La

compactación se realizara aportando agua y compactándola con rodillo. Las dimensiones de aportación de zahorra a la finca se realizaran hasta que llegemos a una cota igual 933m, siendo esta cota la misma antes de realizar el movimiento de tierra. Llegados a este punto se realizaran pruebas de compactación en el terreno siguiendo la normativa vigente hasta conseguir una compactación de al menos el 98% punto en el cual ya podremos empezar la construcción.

c) Construcción de Zapatas.

La primera construcción que se va a realizar en la finca son las zapatas, estas zapatas se construirán en la zona de la nave sin cerramiento. En la nave con cerramiento se utilizara el método de cimentación corrida.

Los pasos a seguir para la construcción de las zapatas son los siguientes:

- Realizar el vaciado de la zapata, las medidas de estas zapatas son de 2metros de longitud por 2 metros de anchura por 0,50 metros de profundidad.
- Una vez terminado el vaciado comprobar si el firme es apto para la construcción. (Dirección facultativa, resistencia exigida por el CTE).
- No dejar tierra suelta dentro de la zapata.
- Perfilar verticalmente las paredes y dejar el suelo uniforme.
- Aportar 10cm por todo los lados de la zapata de hormigón de limpieza, este hormigón será HM 15/B/25 II A.
- Colocar los separadores o calzos de hormigón (5cm de altura) no se colocaran ladrillos, madera, PVC... tiene que ser un material homogéneo al hormigón.
- Introducir la armadura o mallazo, en la parte baja de la zapata, sobre los separadores, con las patillas hacia arriba. Estas no podrán tocar la tierra es el principio fundamental.
- Posicione la placa de anclaje (sin olvidar la apertura en el centro de la placa que hace que salga el aire del hormigón) en el modelo elegido.
- Una vez realizados todos estos pasos se comunicara a la dirección facultativa que se está listo para hormigonar. Cuando llegue la aprobación de esta se llevara a cabo el llenado de la zapara con el hormigón HA 25/B/ 20 II A.
- Para asegurarnos que ese hormigón es el que hemos pedido se realizaran probetas del hormigón si en este caso se realizaran pruebas y se viera que no es de esa calidad se desestimara y se tendrá que realizar el vaciado de esta zapata.

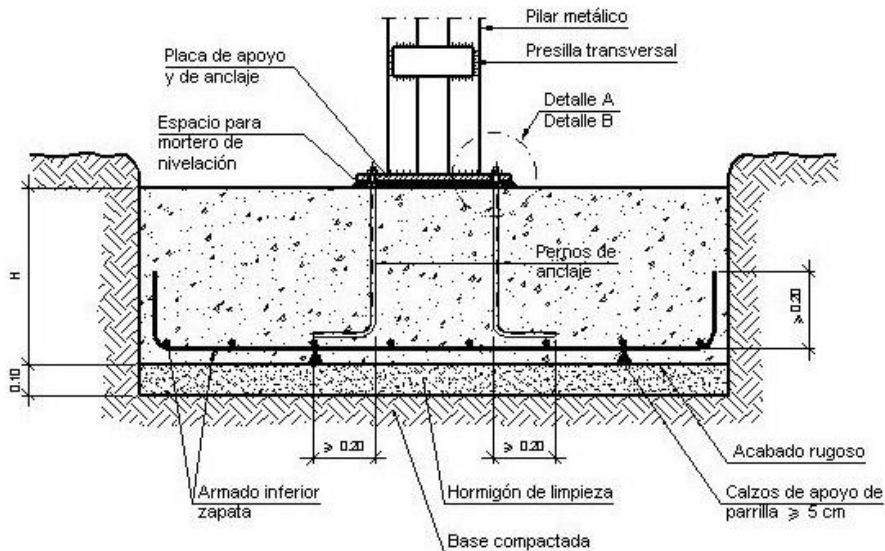
- El siguiente paso es realizar el vibrado, con este método eliminamos las coqueras o burbujas de aire.
- El último paso es dejar fraguar la zapata (secar). Este proceso durara 28 días, aunque su máxima resistencia no se consigue hasta los 365 días.

Los pasos a seguir en la construcción de la nave con cerramiento, cimentación corrida:

- Realizar el vaciado de la zapata, las medidas de estas zapatas son de 2 metros de longitud por 2 metros de anchura por 0,50 metros de profundidad y una zanja de 0,60 metros de anchura por 0,50 metros de profundidad uniendo de zapata a zapata (medida 3m) por donde luego irá colocado el muro. Para la futura construcción de los muros lo que se hará para dar más consistencia a estos y coser mejor el forjado, cada metro de zanja se utilizaran varilla de 16 doblada en L y sobresaliendo un total de 80cm.
- Una vez terminado el vaciado comprobar si el firme es apto para la construcción. (Dirección facultativa, resistencia exigida por el CTE)
- No dejar tierra suelta dentro de la zapata ni de la zanja.
- Perfilar verticalmente las paredes y dejar el suelo uniforme.
- Aportar 10cm por todos los lados de la zapata de hormigón pobre, este hormigón será HM 15/B/25 II A y en la zanja.
- Colocar los separadores o calzos de hormigón (5cm de altura) no se colocaran ladrillos, madera, PVC... tiene que ser un material homogéneo al hormigón.
- Introducir la armadura o mallazo, en la parte baja de la zapata, sobre los separadores, con las patillas hacia arriba. Estas no podrán tocar la tierra es el principio fundamental. En la zanja se utilizaran zuncho de acero las medidas de este serán de 3,10m uniéndose así con el forjado de las zapatas, 50cm de ancho por 40cm de alto.
- Posicione la placa de anclaje (sin olvidar la apertura en el centro de la placa que hace que salga el aire del hormigón) en el modelo elegido de zapata. En este punto es donde se colocan las varillas cada metro en la zanja
- Una vez realizados todos estos pasos se comunicara a la dirección facultativa que se está listo para hormigonar. Cuando llegue la aprobación de esta se llevara a cabo el llenado de la zapara con el hormigón HA 25/B/ 20 II A. Para asegurarnos que ese hormigón es el que hemos pedido se realizaran probetas del hormigón si en este caso se realizaran pruebas y se viera que no es de esa calidad se

desestimara y se tendrá que realizar el vaciado de esta zapata. Se utilizara el mismo hormigón en las zanjas.

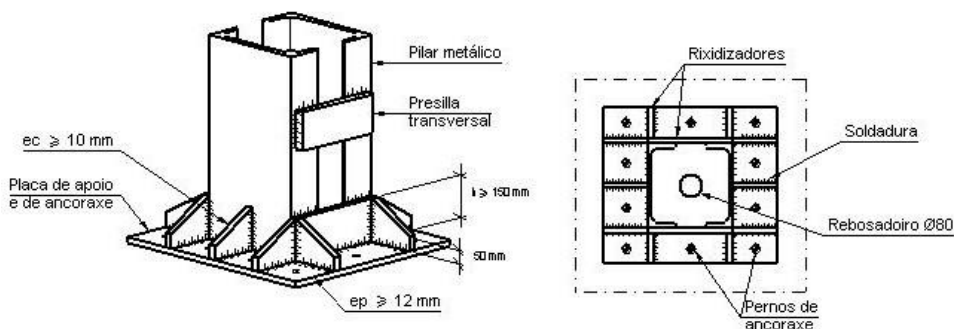
- El siguiente paso es realizar el vibrado, con este método eliminamos las coqueras o burbujas de aire.
- El último paso es dejar fraguar. Este proceso durara 28 días, aunque su máxima resistencia no se consigue hasta los 365 días.



Img 3, zapata fuente construcción de nave agrícola.

d) Unión de pilares.

El siguiente punto de la construcción es encajar los pórticos prefabricados de hierro en las zapatas antes construidas, esto se realizara cuando las zapatas estén completamente secas (fraguadas). La unión de los pilares con las zapatas se realizara mediante conexiones roscadas (pernos) con las cuales se realiza un pre-montado con facilidad de regulación y que entra en carga rápidamente. El sistema consta de un pie de columna HCC y su correspondiente perno HAB para la placa de cimentación. Los pies de columna HCC se asientan en los pilares prefabricado y los pernos HAB en la cimentación con ayuda de una plantilla. Las tuercas se conectan a la columna y la cimentación entrando en carga, finalmente se rellena la plantilla del pilar con un mortero de relleno hasta la altura donde se va a realizar el suelo (20cm) y ya estarán colocados la estructura de la nave.



Img 4. Pilar fuente construcción nave agrícola.

e) Construcción de las paredes de hormigón.

Antes de la construcción del muro de hormigón debe comprobarse el replanteo y la cota superior de la zapata coincidan con los planos, el encofrado debe de estar perfectamente limpio y tratado con desenfrente para garantizar su puesta en obra y el correcto acabado del muro.

Los elementos del encofrado como las uniones deberán tener rigidez suficiente para poder resistir las presiones del hormigón fresco y los efectos de la compactación como sufrir deformaciones apreciables.

Las dimensiones de las paredes de hormigón serán de pórtilo a pórtilo lo que quiere decir 4,55m de ancho por 3,60m de alto y 0,45m de ancho. Para empezar el encofrado se colocan tablonc sobre la zapata de hormigón para su nivelación, se verifica que no existan roturas ni defectos en los encofrados, se limpian cuidadosamente y se les aplica desenfrente y se realiza el montaje de los mismos, nunca se usara gasóleo o grasa normal. El siguiente paso es colocar el forjado. Este forjado tiene unas medidas de 8x15x15 cm y se marcan la ubicación de las barras de reparto antes de su colocación. Los separadores tendrán lunas dimensiones de 5cm. Este forjado se atará a las varillas de 16 colocadas con anterioridad en las zanjas colocadas a una distancia de 1 metro, con esto conseguimos una mayor rigidez y mantienen la separación entre parrillas.

Finalmente se cierra la cara del encofrado faltante arriostrando las dos caras. Se apuntala dejándolo firme y rígido el conjunto perfectamente aplomado con una tolerancia de más menos 1cm. Los empalmes no tendrán un resalto superior a 1cm.

Antes de iniciar los trabajos de hormigonado se monta los andamios que permiten la coronación del pilar por los operarios, el hormigón a utilizar es un HM20/B/20 II A. Este hormigón se analizará para su aprobación y puesta en la obra estas obras, las cimbras deben resistir una acción horizontal del orden del 2% de la carga vertical que incida sobre ella.4.

Para que el hormigón quede compactado se echaran capas de 60cm. Para la compactación del hormigón se emplearan vibradores de aguja. Estos deberán penetrar en la capa.

Después de hormigonar se deberá esperar al menos 24h para comprobar el estado del hormigón, retirar todo elemento de encofrado que impida el libre juego de juntas de dilatación o de retracción. Los anclajes y alambres del encofrado que quedaron fijos durante el hormigonado se cortan a ras del muro.

El último paso en la construcción del muro de hormigón es el curado, se efectuar un riego de agua o de un líquido especial para el curado en los 7dias. Si la temperatura es baja se le añadirá anticongelante al hormigón.

f) Construcción de la solera de hormigón.

Lo primera acción que se va a llevar a cabo es realizar el replanteo de la solera con la ayuda de un tiralíneas, acción que será ejecutada por el jefe de obra. En este replanteo dividirá la parcela en dos. En la solera de la nave se realizará un replanteo de la solera sin pendiente y la solera del exterior de la nave tendrá una pendiente del 2% hacia la parte exterior de la parcela. El espesor de la solera de hormigón será el mismo para las dos soleras. Otro punto que se tendrá en cuenta en el replanteo es la colocación de la valla exterior ya que los postes del vallado irán anclados a la solera de hormigón. Estos postes tendrán una separación de 3m uno de otro. Cuando la distancia del vallado sea superior a los 30m se utilizarán riostras para dar fuerza a este vallado. La valla a utilizar es una valla de triple torsión con una altura de 2m esto evitara los posibles robos y la entrada a personal ajeno a la explotación.

La solera interior de la nave se realizará mediante hormigón pulido con cuarzo. Esta solera se compondrá mediante hormigón armado con un mallazo interior de 6x15x15cm colocado a una separación de 2cm respecto de la pared y a una altura media entre la zahorra y la superficie de la pared para evitar humedades en el muro. El espesor de esta será de 20cm de hormigón en masa realizado en planta de HM20/B/20 II A. Nivelado, vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una proporción de 3kg de cuarzo y 1,5kg de cemento por metro cuadrado. El último paso será realizar las juntas de dilatación a una distancia de 5m máx.

La solera de hormigón exterior no se realizara mediante hormigón pulido ya que es un proceso más caro y no necesita tener esas características. La solera se realizará siguiendo los siguientes pasos:

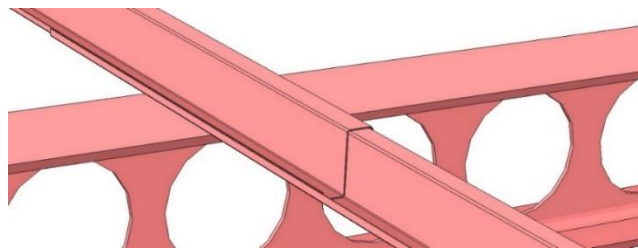
La primera acción que se realiza es la comprobación de que el replanteo sea adecuado. La siguiente acción que se realiza en la parcela es la preparación de las piezas de madera que necesitaremos para sujetar las tablas del encofrado. Los tacos tendrán los extremos rectos y las escuadras las cortaremos a 45º Para realizar estos cortes se utilizara una sierra de calar y una hoja para madera. Estas tablas las fijaremos al suelo para que no se muevan mediante puntas de acero que las insertaremos golpeándolas con una maza. Para reforzar más las sujeciones de las tablas se colocan escuadras de madera fijándolas al suelo mediante puntas de acero. El siguiente paso es colocar el mallazo de 6x15x15cm dejando una separación de 2cm respecto de la pared y a una altura media entre la zahorra y la superficie, de esta manera evitaremos que suba la humedad a la pared. Después de este paso se realizará el hormigonado. Este se realizará con el hormigón en masa realizado en planta HM 20/B/20 II A. nivelado, vibrado y fratasado por medios mecánicos a la altura del replanteo.

El siguiente paso que se realiza es el curado de la solera esta será de menor tiempo que los muros ya que solo se tendrá que esperar 3 días. En ese momento se retirará el encofrado.

g) Construcción del cerramiento y del tejado.

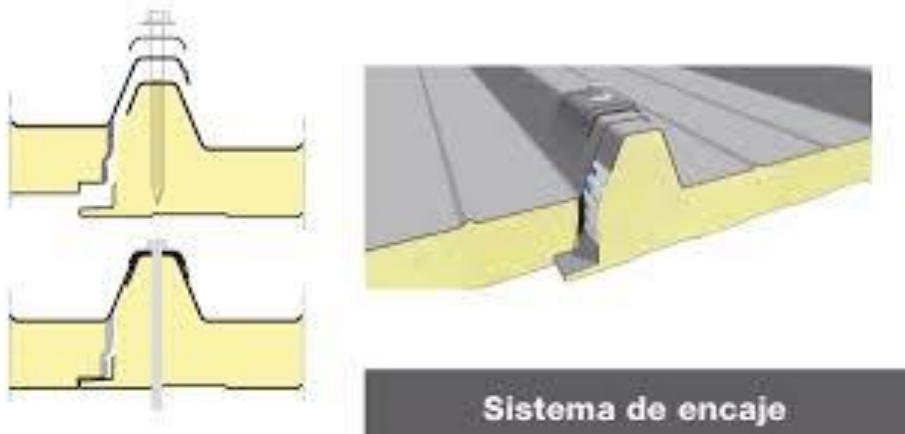
Para construcción del cerramiento se utilizara el mismo material que el del tejado sándwich de 80mm. La altura del cerramiento será la suficiente para que el cerramiento enrase con la altura de los pórticos (5m). La cubierta llegara a enrasar con los pórticos y la pared.

La primera acción que se realizara en la cubierta es la colocación de las correas, las dimensiones de las correas son las mismas que las dimensiones de la nave. Estas correas se colocaran en la parte superior del pórtico en un ángulo de 90° y a una distancia de 1m una de otra. Las correas que se van a utilizar son tipo Z:



Img 5. Correa tipo Z fuente construcción nave agrícola.

Unidas a las correas irán las planchas sándwich, estas tienen unas dimensiones de 6,56m de largo y 1,08m de ancho de los cuales solo 1m son útiles ya que tiene un solape de 8cm tal como se expresa en la siguiente imagen:



Img 6. Unión sándwich fuente catalogo placas sándwich.

Estas placas irán unidas a correas a las cerchas de las estructura mediante tornillos especiales. Estos paneles tienen un peso de 11kg/m<sup>2</sup>.



#### IV. Subsistemas.

Se pretende a continuación ver los distintos subsistemas de la edificación. Para ello se realizara una descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que están sometidos (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

|  |     |                         | Definición constructiva de los subsistemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                            |
|--|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | EXT | Fachadas                | El cerramiento exterior se realiza mediante muros de hormigón, con un comportamiento ante el fuego RF-240. Este cerramiento tendrá una altura de 3.6 metros en todo el perímetro de la nave, y desde esta altura hasta los pórticos se utilizara panel sándwich de 80mm similares a los utilizados en la cubierta. Esto en la parte de la nave que va con cerramiento en la parte de la nave sin cerramiento no ira colocado ningún muro. |                                                                                                                                                                                            |
|  |     | Cubiertas               | Se ha adoptado como cerramiento de cubierta un Panel Sándwich conformado mediante chapa interior pre lacada de 0,4 mm de espesor, núcleo interior de espuma de poliuretano de 40kg/m3 y chapa exterior pre lacada de 0,4 mm de espesor, con un aislamiento térmico de 0,36 Kcal/m <sup>2</sup> hc, ó 0,43 W/m <sup>2</sup> k                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |
|  |     | Terrazas                | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |
|  |     | Balcones                | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |
|  | INT | paredes en contacto con | espacios habitables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NO                                                                                                                                                                                         |
|  |     |                         | viviendas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NO                                                                                                                                                                                         |
|  |     |                         | otros usos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | La parte de la nave que tiene el cerramiento se utilizara para almacén de maquinaria.<br><br>La otra parte de la nave que no tiene cerramiento se utilizara para el almacén de la astilla. |
|  |     | suelos en contacto con  | espacios habitables no                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NO                                                                                                                                                                                         |
|  |     |                         | espacios habitables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NO                                                                                                                                                                                         |
|  |     |                         | viviendas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NO                                                                                                                                                                                         |

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACION DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

|                                                 |     |                     |                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|-----|---------------------|---------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |     |                     | otros usos          |    | <p>La solera de la nave se dividirá entre la parte interior de la nave y la parte exterior de la nave.</p> <p>La parte interior de la nave se compondrá mediante un mallazo interior de 6x15x15 el espesor de esta será de 20cm de hormigón en masa realizado en planta de HM20/B/20 II A. nivelado, vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una proporción de 3kg de cuarzo y 1.5kg de cemento por metro cuadrado.</p> <p>La parte exterior de la nave se compondrá mediante un mallazo interior de 6x15x15 el espesor de esta será de 20cm de hormigón en masa realizado en planta de HM20/B/20 II A. nivelado, vibrado y fratasado mediante métodos mecánicos.</p> |
|                                                 |     |                     | espacios habitables | no | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Bajo rasante BR                                 | EXT | Muros               |                     |    | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                 |     | Suelos              |                     |    | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                 | INT | paredes en contacto | Espacios habitables |    | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                 |     |                     | Espacios habitables | no | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                 |     | suelos en contacto  | Espacios habitables |    | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Espacios habitables                             | no  |                     | NO                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Medianeras <b>M</b>                             |     |                     |                     |    | NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Espacios exteriores a la edificación <b>EXE</b> |     |                     |                     |    | Cierre de parcela mediante malla galvanizada de triple torsión, de 2 metros de altura y cogida a la solera exterior de hormigón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                  |                    |                         | Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a: |                                        |                                           |  |
|------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|--|
|                  |                    |                         | Peso propio                                                    | viento                                 | sismo                                     |  |
| Sobre rasante SR | EXT                | Fachadas                | Acción permanente<br>DB SE-AE (NBE-AE-88)                      | Acción variable<br>DB SE-E (NBE-AE-88) | Acción accidental<br>DB SE-AE (NBE-AE-88) |  |
|                  |                    | Cubiertas               | Acción permanente<br>DB SE-AE (NBE-AE-88)                      | Acción variable<br>DB SE-E (NBE-AE-88) | Acción accidental<br>DB SE-AE (NBE-AE-88) |  |
|                  |                    | Terrazas                |                                                                |                                        |                                           |  |
|                  |                    | Balcones                |                                                                |                                        |                                           |  |
|                  | INT                | paredes en contacto con | espacios habitables                                            |                                        |                                           |  |
|                  |                    |                         | viviendas                                                      |                                        |                                           |  |
|                  |                    |                         | otros usos                                                     |                                        |                                           |  |
|                  |                    | suelos en contacto con  | espacios no habitables                                         |                                        |                                           |  |
|                  |                    |                         | espacios habitables                                            |                                        |                                           |  |
|                  |                    |                         | viviendas<br>otros usos                                        |                                        |                                           |  |
| Bajo rasante BR  | EXT                | Muros                   |                                                                |                                        |                                           |  |
|                  |                    | Suelos                  |                                                                |                                        |                                           |  |
|                  | INT                | paredes en contacto     | Espacios habitables                                            |                                        |                                           |  |
|                  |                    |                         | Espacios no habitables                                         |                                        |                                           |  |
|                  | suelos en contacto | Espacios habitables     |                                                                |                                        |                                           |  |
|                  |                    | Espacios no habitables  |                                                                |                                        |                                           |  |
| Medianeras M     |                    |                         |                                                                |                                        |                                           |  |

| Espacios exteriores a la edificación EXE |     |          | Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a: |                                   |                                      |
|------------------------------------------|-----|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
|                                          |     |          | Fuego                                                          | Seguridad de uso                  | Evacuación de agua                   |
| Sobre rasante SR                         | EXT | Fachadas | R.P.C.I.E.I.<br>Panel de Hormigón RF-240                       | Impacto o atrapamiento<br>DB SU 2 | No es de aplicación en este proyecto |

|                        |                        |                         |                        |                                                       |                                   |                                      |  |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
|                        |                        | Cubiertas               |                        | R.P.C.I.E.I.<br>Panel de Poliuretano:<br>M1 (b-s3 d0) | Impacto o atrapamiento<br>DB SU 2 | No es de aplicación en este proyecto |  |
|                        |                        | Terrazas                |                        |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        | Balcones                |                        |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        | INT                    | paredes en contacto con | espacios habitables    |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        |                         | Viviendas              |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        |                         | otros usos             |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        | suelos en contacto con  | espacios no habitables |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        |                         | espacios habitables    |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        |                         | Viviendas              |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        | suelos en contacto con | otros usos              |                        | R.P.C.I.E.I.<br>Solera de Hormigón<br>M0 (a1-fl-s1)   | Impacto o atrapamiento<br>DB SU 2 | No es de aplicación en este proyecto |  |
| espacios no habitables |                        |                         |                        |                                                       |                                   |                                      |  |
| Bajo rasante BR        | EXT                    | Muros                   |                        |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        | Suelos                  |                        |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        | INT                    | paredes en contacto con | Espacios habitables    |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        |                         | Espacios no habitables |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        | suelos en contacto con  | Espacios habitables    |                                                       |                                   |                                      |  |
|                        |                        |                         | Espacios no habitables |                                                       |                                   |                                      |  |
| Medianeras M           |                        |                         |                        |                                                       |                                   |                                      |  |

|                                          |  |  |  |
|------------------------------------------|--|--|--|
| Espacios exteriores a la edificación EXE |  |  |  |
|------------------------------------------|--|--|--|

| Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a: |     |                                    |                                           |                                         |                                             |
|----------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                |     | Comportamiento frente a la humedad | Aislamiento acústico                      | Aislamiento térmico                     |                                             |
| Sobre rasante SR                                               | EXT | Fachadas                           | Protección frente a la humedad<br>DB HS 1 | Protección contra el ruido<br>NBE CA 88 | Limitación de demanda energética<br>DB HE 1 |
|                                                                |     | Cubiertas                          | Protección frente a la humedad<br>DB HS 1 | Protección contra el ruido<br>NBE CA 88 | Limitación de demanda energética<br>DB HE 1 |
|                                                                |     | Terrazas                           |                                           |                                         |                                             |

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACION DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

|                                                 |                        |                         |                                  |                                |                                      |
|-------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|                                                 |                        | Balcones                |                                  |                                |                                      |
|                                                 | <b>INT</b>             | paredes en contacto con | espacios habitables              |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | viviendas                        |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | otros usos                       |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | espacios habitables no           |                                |                                      |
|                                                 | <b>INT</b>             | suelos en contacto con  | espacios habitables              |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | viviendas                        |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | otros usos                       |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | espacios habitables no           |                                |                                      |
| Bajo rasante BR                                 | <b>EXT</b>             | Muros                   |                                  |                                |                                      |
|                                                 |                        | Suelos                  | Solera de Hormigón M0 (a1-fl-s1) | Impacto o atrapamiento DB SU 2 | No es de aplicación en este proyecto |
|                                                 | <b>INT</b>             | paredes en contacto con | Espacios habitables              |                                |                                      |
|                                                 |                        |                         | Espacios habitables no           |                                |                                      |
| <b>INT</b>                                      | suelos en contacto con | Espacios habitables     |                                  |                                |                                      |
|                                                 |                        | Espacios habitables no  |                                  |                                |                                      |
| Medianeras <b>M</b>                             |                        |                         |                                  |                                |                                      |
| Espacios exteriores a la edificación <b>EXE</b> |                        |                         |                                  |                                |                                      |

## 11. Normativa.

### I. Normativa estatal y autonómica.

-Ley 11/2003, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOE nº103. 30/04/2013). Actualización LEY 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

-Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

-Ley 48/1998, de 30 de diciembre, sobre Procedimientos de Contratación en el Sector de los transportes, por la que se incorporan al procedimiento jurídico español las Directrices 93/38/CEE y 92/13/CEE, y en especial el Título II de dicha Ley.

-Ley 6/2001, de 8 de mayo de modificación del anterior R.D.L. 1302/1986 de 28 de mayo. . CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. .

-Pliego General de Condiciones de la Edificación, publicadas por el Centro Experimental de Arquitectura. .

-Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), del Ministerio de la Vivienda.

-Normas U.N.E. del Instituto de Racionalización del Trabajo. . Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de las Obras de Hormigón en masa o armado, EHE 2008.

-Todas aquellas Normas que por la pertenencia de España a la Unión Europea sean de obligado cumplimiento en el momento de la presentación del Proyecto Constructivo. .

-Normas específicas de la Comunidad Autónoma y del Municipio donde se ubican las obras. .

-Normas Básicas de la Edificación (NBE), publicadas por la Dirección General de Arquitectura y Vivienda. .

-Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura. . Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos, RCA-92. . Instrucción para la recepción de cementos. . DIT.- Documentos de idoneidad técnica del IETCC.

-Decreto 2413/1.973 del 20 de septiembre del Ministerio de Industria (BOE núm. 242, 09/10/1.973). . Instrucciones complementarias ITC-MI-BT Orden del 31 de octubre de 1.973 (BOE núm. Del 310 al 313 de 27 al 31/12/1.973), aplicaciones, adiciones y modificaciones posteriores. .

-Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). .

-Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de Presidencia de Gobierno (R.D. 2414/1961 de 30 de noviembre). .

-Ley de Protección del ambiente atmosférico. Reales Decretos 2512/1410-1978, 1613/1-81.985, 1154/11-4-1.989 y 717/27-5-1.987. .

-Norma Europea EN 54. Elementos constitutivos de las instalaciones de avisadores automáticos de incendio, a la que corresponde las normas UNE 23-007.

-Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensando, EFHE.

## II. Normativa municipal.

### PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE ALMAZÁN DN-NU NORMATIVA URBANÍSTICA (DOCUMENTACIÓN NORMATIVA)

#### CAPÍTULO XIII. Ordenanza I 4, Agroindustrial

##### Artículo 369. Descripción y ámbito de Aplicación

- 1- La ordenanza I 4 es de aplicación en las parcelas de suelo urbano que aparecen grafiadas con el código "I 4" en los Planos de Ordenación.
- 2- La Ordenanza I 4 se corresponde con las edificaciones industriales vinculadas al almacenaje de productos agrícolas u otras no tóxicas y pequeñas industrias auxiliares a las mismas. Se localizan en el polígono agroindustrial.

##### Sección 1º. Condiciones de Edificación

##### Artículo 370. Parcela Mínima

- 1- Se considerar Parcela Mínima la inscrita en el Registro de la Propiedad con anterioridad a la Aprobación Inicial del presente Plan General de Ordenación Urbana.
- 2- A efectos de parcelaciones y segregaciones se deberán cumplir las siguientes condiciones:

|                              | Parcela mínima      | Frente a vial mínimo | Círculo inscrito mínimo |
|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| Parcela mínima ordenanza I 4 | 1000 m <sup>2</sup> | 10m                  | 10m                     |

- 3- En cualquier caso toda edificación que se proyecte deberá cumplir las condiciones mínimas, y el resto de condiciones higiénicas, estéticas... definidas en la presente Normativa y en la regulación específica que posee esta área.



### Artículo 371. Alineaciones, Rasantes y Retranqueos

- 1- Las alineaciones y rasantes oficiales son las que se definen en los Planos de Ordenación.
- 2- Los retranqueos mínimos deben cumplir las siguientes condiciones:

|                    | Frente de parcela<br>(entrada principal) | lindero lateral                     | lindero trasero<br>(opuesto a la<br>entrada principal) |
|--------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Retranqueo mínimo. | 10m                                      | No obligatorio remate de manzana 3m | 5m                                                     |

### Artículo 372. Altura de la edificación

- 1- La altura máxima de la edificación, número de plantas máximo, ser· la definida en los Planos de Ordenación.
- 2- La altura de cornisa máxima se regula según la siguiente tabla:

|                          | B  | B+H |
|--------------------------|----|-----|
| Altura de cornisa máxima | 5m | 9m  |

- 3- La altura máxima total ser· de 10,5 m.
- 4- Por encima de la altura máxima total solo se permite la construcción de elementos singulares siempre que se justifiquen en función de la actividad como silos, tolvas, depósitos, chimeneas, torres de refrigeración o similares. Estos elementos deberán tratarse con materiales y composición estética adecuada.
- 5- La altura libre de Planta Baja ser· como mínimo de 3,5 m. La altura libre mínima en el resto de las plantas ser· de 2,5 m.

#### Artículo 373. Intensidad de Uso o Edificabilidad

- 1- La asignación de edificabilidad o intensidad de uso se establece mediante unas condiciones sobre cada parcela.
- 2- Se expresa mediante un Índice de edificabilidad que se grafía en el Plano de Ordenación. La unidad de medida es en metros cuadrados construibles por cada metro cuadrado de suelo. El modo de aplicación es la multiplicación del Índice por la superficie incluida en esa ordenanza o grado. La edificabilidad total de una parcela ser· el sumatorio de las diferentes partes de la misma que se pudieran encontrar en ámbitos de ordenanza o grados de la misma diferenciados, multiplicados por las superficies respectivas.
- 3- Si de cualquier aplicación del resto de las condiciones de ordenanza se pudieran deducir que la volumetría permitida fuera mayor que la derivada de la aplicación del Índice de edificabilidad, se considera como límite máximo el menor de los mismos.

#### Artículo 374. Entreplantas

- 1- Se permite la construcción de entreplantas siempre que sólo se construyan en planta baja.
- 2- En el caso de superar el 50 % de la superficie en planta computarán a efectos de superficie máxima edificable.

#### Artículo 375. Otras Condiciones de Ordenación

- 1- Se permiten patios abiertos y cerrados.
- 2- El espacio destinado a accesos y aparcamiento en el espacio libre de la parcela deber· estar convenientemente pavimentado y señalizado, con una superficie mínima por plaza de 2,2 x 4,5 m.
- 3- En los espacios destinados a aparcamientos podrán colocarse marquesinas con un vuelo máximo de 3 m. siempre que se encuentren abiertas por todos sus laterales.
- 4- Se realizar· una previsión superficie, y acondicionamiento y señalización, para plazas de aparcamiento de una plaza por cada 300 m<sup>2</sup> y fracción de uso Productivo. Una plaza por cada 60 m<sup>2</sup> y fracción de uso Terciario. Una plaza por cada 80 m<sup>2</sup> y fracción de uso Dotacional.
- 5- Los espacios libres de parcela deberán quedar libres para la circulación perimetral quedando prohibido el depósito de escombros, vertido de desperdicios o cualquier clase de instalación auxiliar provisional o definitiva no amparada por su correspondiente licencia.
- 6- Sólo se permite la construcción de sótanos si existe justificación funcional. Se prohíbe el uso de sótanos como lugar de trabajo que exija la permanencia de personas, excepto silos o huecos de iluminación y ventilación si tienen una superficie no inferior a 1/8 de la superficie total del local. La altura del plano superior del forjado de techo, medida en el

punto medida en el punto medio de la fachada de acceso ser menor de 0,9 m. La superficie de sótanos no destinada a garajes, instalaciones o servicios generales de la industria computarán a efectos de la superficie edificable. Deberán cumplir las restricciones marcadas en el artículo 38.3 de la Ley 5/99.

## Sección 2º. Condiciones de Uso

### Artículo 376. Uso Predominante o Característico

El uso predominante es el Industrial en tipología de edificación en hilera o nave nido.

### Artículo 377. Usos Compatibles

- 1- Uso de Industrias o talleres.
- 2- Uso industrial como Talleres artesanos con menos de 4 puestos de trabajo y menos de 500 m<sup>2</sup> construidos.
- 3- Uso Industrial como almacén, clasificación y distribución sin elaboración intermedia ni final.
- 4- Las actividades de carga y descarga de mercancías deberán realizarse en el interior de la parcela y sólo en casos excepcionales se autorizar hacerlo en la vía pública.
- 5- Todos los usos de espacios libres y zonas verdes.
- 6- Todos los usos de infraestructuras.
- 7- Todos los usos Terciarios en categoría de Comercio Minorista.
- 8- Uso de Residencial Unifamiliar siempre que se limite a una vivienda por actividad y se destine a residencia del personal de vigilancia o mantenimiento.
- 9- Uso Terciario en categoría de Hostelería siendo admisibles los usos de discoteca, bar, cafetería, restaurante... con un máximo de una instalación hostelera por parcela.
- 10- Uso Terciario en categoría de Instalaciones Deportivas.
- 11- Uso de Aparcamiento limitado a planta sótano, baja y espacio libre privado.

#### Artículo 378. Usos Prohibidos

- 1- El uso Residencial Colectivo.
- 2- El uso Alojamiento Comunitario.

#### Sección 3º. Condiciones Estéticas

#### Artículo 379. Composición y Tratamiento de Fachadas

- 1- Se prohíbe el ladrillo hueco visto como acabado de material de fachada.
- 2- Todas las paredes medianeras, así como los paramentos susceptibles de posterior ampliación, se trataron como fachadas ofreciendo calidad de obra terminada.
- 3- Se autorizan los cuerpos volados siempre que sean por encima de planta baja y siempre que su altura esté como mínimo 3,5 m. por encima de cualquier punto del terreno. El vuelo máximo ser· de 1,5 m. y podrá ocupar toda la longitud de la fachada. Los cuerpos volados deberán respetar los retranqueos mínimos laterales y posteriores.
- 4- El vuelo máximo de alero ser· de 0,5 m. respecto de los paramentos verticales de fachada o de los cuerpos volados.
- 5- Las naves con fachada a más de una calle o zona verde pública deberán tratar todas sus fachadas con las mismas calidades, materiales y composición.



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 9: Estudio de protección contra incendios.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN                           | Pág. 2 |
| 2. NORMATIVA.                             | Pág. 2 |
| 3. PROPAGACIÓN INTERIOR.                  | Pág. 2 |
| 4. PROPAGACIÓN EXTERIOR.                  | Pág. 2 |
| 5. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.               | Pág. 3 |
| 6. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.           | Pág. 3 |
| 7. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.          | Pág. 3 |
| 8. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA. | Pág. 3 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se realizará el estudio de protección contra incendios del parque de madera. Las dimensiones y materiales utilizados en la construcción del parque de madera están reflejados en el anejo a la memoria número 8.

## 2. Normativa.

La caracterización de los establecimientos industriales viene marcada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo según Norma UNE 23727.

Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por Real Decreto 485/1997, de 14 de abril

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 forestal, 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.

## 3. Propagación interior.

Se compartimenta la edificación en dos secciones, almacén de maquinaria (nave cerrada) y almacén de astilla (marquesina). Creándose dos sectores de incendio. La división de estos sectores estará dividida por un muro de hormigón armado de 0,45m de anchura y una altura de 3,60m y panel sándwich de 80mm hasta enrasar con la cubierta.

## 4. 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. Se divide en dos. El almacén de maquinaria los muros exteriores serán de hormigón armado y panel sándwich 80mm. El almacén de astilla no tiene muros.

## **5. Evacuación de ocupantes.**

La explotación no tendrá una ocupación fija. El almacén de maquinaria dispondrá de una salida directa al exterior, permitiendo una fácil evacuación, mediante una puerta de acceso de 5m de anchura. En el almacén de maquinaria al no existir muros dispondrá de una fácil salida al exterior.

La distancia máxima de los recorridos de evacuación será inferior a 23,04m que es el lugar más alejado de la salida.

## **6. 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.

Se colocaran 6 extintores. 4 en la nave abierta y 2 en la nave cerrada. Estos extintores se colocarán a una altura máxima en la parte superior de 1,70m sobre el nivel del suelo, situándose a una distancia de 15m entre cada extintor.

## **7. Intervención de los bomberos.**

La ubicación del parque de madera es el Polígono 31 de Almazán (Soria) parcela 5005. El acceso a la parcela se realiza mediante un camino de concentración que da acceso a la carretera CL-116, carretera que une Almazán con el Burgo de Osma.

La construcción no es colindante con edificios por lo que tendrá acceso por todos los frentes para vehículos y personas, cumpliendo con las normas de aproximación, entorno y accesibilidad por fachada de este Código.

La distancia entre el parque de madera y el parque de bomberos es de 2,5km. El siguiente medio de intervención camión autobomba de incendios forestales que se encuentra a una distancia de 1km del parque de madera.

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

Todos los materiales utilizados en la construcción del parque de madera, deberán ser analizados con referencia a la resistencia al fuego. Esta resistencia al fuego no será inferior a EF-60 siendo sinó desechado por el jefe de obra.





---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 10: Estudio de gestión de residuos de construcción.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                                                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN                                                                                                        | Pág. 2 |
| 2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.                                                                                        | Pág. 2 |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN OMAM/304/2002.                                                                     | Pág. 2 |
| I. Descripción.                                                                                                        |        |
| II. Clasificación de residuos de la construcción y demolición.                                                         |        |
| III. Identificación de residuos de la construcción.                                                                    |        |
| 4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.                                                                          | Pág. 7 |
| 5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”.                                                                                   | Pág. 7 |
| 6. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).                                | Pág. 7 |
| 7. OPERACIONES DE VALORACIÓN “IN SITU”.                                                                                | Pág. 7 |
| 8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.                                                                                 | Pág. 7 |
| 9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO. | Pág. 8 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se realizará el estudio de gestión de residuos del parque de madera. Las dimensiones y materiales utilizados en la construcción del parque de madera están reflejados en el anejo a la memoria número 8.

## 2. Plan de gestión de residuos.

Se va a construir una Nave. Parque de madera, 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:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m<sup>3</sup>).
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).
- Operaciones de valorización "in situ".
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

## 3. Identificación de residuos según OMAM/304/2002.

### I. 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.
- Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos
- Transposición la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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, convirtiéndolos 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 a la planta de reciclado de Almazán.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén 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.

## II. 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.

### 1. 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

### 2. Madera Vidrio y Plástico.

- 02 01: Madera.
- 02 02: Vidrio.
- 02 03: Plástico.
- 02 04\*: Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.

### 3. 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.

### 4. 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.
5. 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
6. 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 (\*\*)
7. 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.
8. 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.

### III. 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.

#### 4. Estimación de la cantidad que se generará.

El volumen de tierras procedentes de excavación, para cimentación, zanjas y pozos, se calcula en **2100 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 10m<sup>3</sup>, siendo un total durante la obra de 10 m<sup>3</sup>

|                                                 |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|
| Volumen total de la excavación                  | 2100 m <sup>3</sup> |
| Producción total de residuos inertes en la obra | 10,0 m <sup>3</sup> |

#### 5. Medidas de segregación “in situ”.

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a la planta de reciclado de Almazán.

#### 6. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales).

La totalidad de la tierra proveniente de la excavación se extenderá en el conjunto de la explotación, propiedad del promotor. El resto de los materiales de escombros se trasladarán a la planta de reciclado de Almazán.

#### 7. Operaciones de valoración “in situ”.

La totalidad de la tierra proveniente de la excavación se extenderá en el conjunto de la explotación.

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a la planta de reciclado de Almazán, únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

#### 8. Destino previsto para los residuos.

Todos los residuos serán transportados a la planta de reciclado de Almazán.



## 9. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

| <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 | 2100 m <sup>3</sup>                 | 0.0 €               |
| Residuos inertes en la obra | Vertedero autorizado.                | 10,00 m <sup>3</sup> (1 contenedor) | 100.00 €            |
| <b>TOTAL:</b>               |                                      |                                     | <b>100.00€</b>      |

Tabla 1.Precios planta de reciclado de Almazán elaboración propia.



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 11: Programación para la ejecución.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                   | Pág. 2 |
| 2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.      | Pág. 2 |
| I. Organigrama puesta en marcha.   |        |
| II. Labores de mantenimiento.      |        |
| 3. TIEMPO DE EJECUCIÓN OBRA CIVIL. | Pág. 4 |
| 4. DIAGRAMA DE GRANTT.             | Pág. 5 |
| I. Puesta en marcha.               |        |
| II. Labores de mantenimiento.      |        |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se realizará la programación estimada de los trabajos a realizar. Esta programación se dividirá en dos, puesta en marcha y labores de mantenimiento a realizar hasta la primera corta. 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 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 retrasar la finalización en la fecha prevista. El orden propuesto por el proyectista es:

### III. Organigrama puesta en marcha.

Repoblación:

1. Preparación de la parcela:
  - Subsulado.
  - Cultivado.
  - Abonado.
  - Cultivado
2. Tratamiento de la estaquilla.
3. Plantación.
4. Riego de plantación.
5. Control de malas hierbas.
6. Riego de seguridad.
7. Control de plagas y Enfermedades.

Obra civil:

1. Replanteo. Firmando el acta por el contratista y el jefe de obra.
2. Cumplimentar y pedir los permisos necesarios.
3. Movimiento de tierras.
4. Construcción de las zapatas.
5. Unión de los pilares.
6. Construcción muros de hormigón.
7. Vallado.
8. Solera.
9. Cerramiento con chapa sándwich cerramiento y cubierta.

#### IV. Labores de mantenimiento.

Año 2:

1. Control de malas hierbas.
2. Abonado.
3. Control de plagas y Enfermedades.

Año 3:

1. Control de malas hierbas.
2. Abonado.
3. Control de plagas y Enfermedades.

Año 4:

1. Control de malas hierbas.
2. Control de plagas y E.
3. **Primera corta.**

Año 5:

1. Control de malas hierbas.
2. Abonado.
3. Control de plagas y Enfermedades.

Año 6:

1. Control de malas hierbas.
2. Abonado.
3. Control de plagas y Enfermedades.

Año 7:

1. Control de malas hierbas.
2. Control de plagas y E.
3. **Segunda corta.**

### 3. Tiempo de ejecución obra civil.

Para la asignación de tiempo a las actividades, se utilizan tres estimaciones:

- *Estimación optimista (a)* – Duración mínima en que se realiza la actividad.
- *Estimación modal (m)* – Duración de la actividad, considerando que no se producen demasiadas incidencias.
- *Estimación pesimista (b)* – Duración máxima de la actividad, considerando que se producen todas las incidencias normales, excepto catástrofes.

A partir de dichas estimaciones se calcula el tiempo “D” asignado a cada actividad, por medio de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{a + 4 \cdot m + b}{6}$$

Las estimaciones en días se muestran en la siguiente tabla: (*tabla 1*).

| OPERACIÓN             | TIPO     | a  | m  | b  | D  |
|-----------------------|----------|----|----|----|----|
| Obtención de permisos |          | 15 | 18 | 22 | 18 |
| Replanteo             |          | 2  | 5  | 8  | 5  |
| Movimiento de tierras |          | 28 | 30 | 32 | 30 |
| Cimentación (zapatas) |          | 12 | 15 | 19 | 15 |
| Estructura            | Pórticos | 12 | 15 | 20 | 15 |
|                       | Correas  | 8  | 10 | 14 | 10 |
| Muros de hormigón     |          | 12 | 15 | 19 | 15 |
| vallado               |          | 5  | 7  | 10 | 7  |
| Solera                |          | 4  | 6  | 9  | 6  |
| Cubierta              |          | 8  | 10 | 12 | 10 |
| Puesta en marcha      |          | 2  | 4  | 6  | 4  |

Tabla 1 – Estimación en días de la obra

#### 4. Diagrama de Gantt.

##### I. Puesta en marcha.

|            |                             | 2015  |        |            |         |           |           | 2016   |         |         |       |      |
|------------|-----------------------------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|---------|---------|-------|------|
|            |                             | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero  | Febrero | Marzo   | Abril | Mayo |
| Replanteo  | Subsolado                   |       |        | x          | x       |           |           |        |         |         |       |      |
|            | Cultivado                   |       |        |            | x       | x         |           |        |         | x       |       |      |
|            | Abonado de fondo            |       |        |            |         |           |           |        | x       | x       |       |      |
|            | Tratamiento estaquilla      |       |        |            |         |           |           |        |         | x       |       |      |
|            | Plantación de estaquilla    |       |        |            |         |           |           |        |         | x       |       |      |
|            | Riego de plantación         |       |        |            |         |           |           |        |         | x       |       |      |
|            | Control de malas hierbas    |       |        |            |         |           |           |        |         | x       | x     |      |
|            | Riego de seguridad          |       |        |            |         |           |           |        |         |         | x     |      |
|            | Control de plagas           |       |        |            |         |           |           |        |         | x       | x     | x    |
| Obra civil | licencias                   | x     |        |            |         |           |           |        |         |         |       |      |
|            | Replanteo                   | x     |        |            |         |           |           |        |         |         |       |      |
|            | Explanación de la parcela   |       | x      |            |         |           |           |        |         |         |       |      |
|            | Construcción de las zapatas |       |        | 1 a 15     |         |           |           |        |         |         |       |      |
|            | Unión de los pilares        |       |        |            | 12 a 6  |           |           |        |         |         |       |      |
|            | Muros de hormigón           |       |        |            |         | 10 a 25   |           |        |         |         |       |      |
|            | Vallado                     |       |        |            |         |           | 29 a 6    |        |         |         |       |      |
|            | Solera de hormigón          |       |        |            |         |           |           | 6 a 12 |         |         |       |      |
|            | Cerramiento y tejado        |       |        |            |         |           |           |        | 13 a 24 |         |       |      |
|            | Puesta en marcha            |       |        |            |         |           |           |        |         | 24 a 28 |       |      |

##### II. Labores de mantenimiento.

|           |                          | 2017-2018 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|-----------|--------------------------|-----------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|           |                          | Enero     | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Replanteo | Abonado                  |           | x       | x     |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de malas hierbas |           |         |       | x     | x    |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de plagas        | x         | x       | x     | x     | x    | x     | x     | x      | x          | x       | x         | x         |

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACION DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

|           |                          | 2019  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|-----------|--------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|           |                          | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Replanteo | corta                    | x     | x       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de malas hierbas |       |         |       | x     | x    |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de plagas        | x     | x       | x     | x     | x    | x     | x     | x      | x          | x       | x         | x         |

|           |                          | 2020-2021 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|-----------|--------------------------|-----------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|           |                          | Enero     | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Replanteo | abonado                  |           | x       | x     |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de malas hierbas |           |         |       | x     | x    |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de plagas        | x         | x       | x     | x     | x    | x     | x     | x      | x          | x       | x         | x         |

|           |                          | 2022  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|-----------|--------------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|           |                          | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Replanteo | corta                    | x     | x       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de malas hierbas |       |         |       | x     | x    |       |       |        |            |         |           |           |
|           | Control de plagas        | x     | x       | x     | x     | x    | x     | x     | x      | x          | x       | x         | x         |





---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 12: Plan de control de calidad.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN                                                                   | Pág. 2 |
| 2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA.                                                  | Pág. 2 |
| I. Control de la documentación de los suministros.                                |        |
| II. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad. |        |
| III. Control mediante ensayos.                                                    |        |
| 3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.                                               | Pág. 3 |
| I. La ejecución de la estructura del hormigón.                                    |        |
| II. El hormigón estructural.                                                      |        |
| III. El acero para el hormigón armado.                                            |        |
| IV. El acero para el hormigón armado.                                             |        |
| V. Otros materiales.                                                              |        |
| 4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.                                                  | Pág. 4 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se realizará el Plan de control de calidad. Este anejo al 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.

Este control se basará en realizar ensayos a los productos, equipos y sistemas 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.

### I. 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.

## II. 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.

## III. 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.

### I. 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.

### II. El hormigón estructural.

Se llevará un control estadístico prescrito en la Instrucción EHE-08, debiéndose presentar su planificación previamente al comienzo de la obra.

III. 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.

IV. 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.

V. 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.

Almazán a Julio de 2015

El alumno,

Fdo. Jesús Jiménez Barroso



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 10: Estudio de seguridad y salud.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| 1. OBJETO DEL PROYECYO.                                         | Pág. 2  |
| 2. AUTOR DEL ESTUDIO.                                           | Pág. 2  |
| 3. CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS.                                | Pág. 3  |
| I. Descripción de las obras y situación.                        |         |
| II. Presupuesto de la obra.                                     |         |
| III. Plazo de ejecución.                                        |         |
| IV. Personal previsto.                                          |         |
| V. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.          |         |
| VI. Maquinaria utilizada.                                       |         |
| VII. Medios auxiliares.                                         |         |
| 4. ANALISIS GENARAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.           | Pág. 6  |
| I. Riesgos y medidas preventivas de los procesos de obra.       |         |
| a) Trabajos en la repoblación.                                  |         |
| b) Trabajos en el parque de madera.                             |         |
| II. Riesgos y medidas preventivas de los medios auxiliares.     |         |
| 5. PLANOS                                                       | Pág. 35 |
| I. Señalización de seguridad en obras, señales de obligación.   |         |
| II. Señalización de seguridad en obras, señales de prohibición. |         |
| 6. PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES.                   | Pág. 37 |
| I. Objeto del pliego                                            |         |
| II. Disposiciones legales de aplicación.                        |         |
| III. Condiciones de los medios de protección.                   |         |
| a) Protecciones personales                                      |         |
| b) Protecciones colectivas.                                     |         |
| IV. Servicios de prevención.                                    |         |
| V. Coordinador en materia de seguridad y salud.                 |         |
| VI. Instalaciones médicas.                                      |         |
| VII. Instalaciones sanitarias y de bienestar                    |         |
| a) Comedor.                                                     |         |
| b) Vestuarios                                                   |         |
| c) Servicios.                                                   |         |
| VIII. Plan de seguridad y salud.                                |         |
| 7. PRESUPUESTO.                                                 | Pág. 43 |

## 1. Objeto del estudio.

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

Los objetivos que pretende cubrir el estudio son:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1997, el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analizaran, estudiaran, desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

## 2. Autor del estudio.

El presente estudio Básico de Seguridad y Salud ha sido redactado por Jesús Jiménez Barroso y se considerará como documento adjunto al proyecto de fin de grado proyecto de explotación de terrenos agrícolas en la provincia de Soria con fines energéticos.



### 3. Características de las obras.

#### I. Descripción de las obras y situación.

La obra a ejecutar se sitúa en los términos Municipales de Almazán, provincia de Soria.

Siendo las principales características de esta obra:

Acceso a tráfico rodado:

Si  No

Por la carretera/carreteras y/o camino/caminos siguientes: CL-116

Acceso peatonal

Si  No

Entorno:

Agrícola  Forestal  Urbano

Topografía:

Inclinado  Llano  Abancalado  Curso de agua  Otros

Servidumbre y condicionantes

Líneas de alta tensión  Servidumbres de paso

Otros,

Edificaciones colindantes:  Si  No

Además de los propios de la repoblación forestal, los procesos que se llevarán a cabo para la ejecución del Proyecto son los siguientes:

- Preparación manual del terreno.
- Preparación del terreno (subsulado, abonado)
- Plantación mecánica.
- Apeo de árboles con motosierra.
- Apilado de madera.
- Apilado de residuos.
- Desbroce de vegetación con motodesbrozadora

- Desramado con motosierra
- Poda con motosierra
- Tronzado con motosierra
- Construcción de nave
- Construcción de valla

II. Presupuesto de la obra.

El presupuesto de ejecución del proyecto es de un millón novecientos veinte mil doscientos uno con noventa y un céntimos.

III. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución para la entrega de la obra tiene un plazo máximo de 36 meses para la parte de la repoblación y de 6 meses para la construcción del parque de madera. Desde el inicio de la obra siendo penalizada económicamente por cada mes de retraso en la fecha límite de entrega.

IV. Personal previsto.

Para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto, el contratista será el responsable de contratar al personal necesario para cumplir los plazos de entrega del proyecto.

V. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado 15 del Anejo 4 del R.D. 1627/97, si los obreros tienen que llevar ropa especial de trabajo, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican a continuación:

Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llaves

Lavabos con agua fría, caliente.

Ducha con agua fría caliente

Retretes.

Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres o se preverá utilización por separado de los mismos.

Existirá para primeros auxilios un botiquín conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R: D: 486/1.997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Siendo los centros de asistencia primaria (urgencias) Almazán 5 Km. y para asistencia especializada (hospital) Soria a 35 Km.

#### VI. Maquinaria prevista

La maquinaria que se empleará en la ejecución de las obras será:

- Tractor.
- Cultivador.
- Carro de herbicida.
- Cosechadora.
- Pala cargadora.
- Motosierra.
- Desbrozadora.
- Vehículo todo terreno.
- Rodillo de compactación.
- Mixta.
- Grúa.

Esta maquinaria, además de cumplir la reglamentación específica, deberá estar conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente. Deberán llevar la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año en que se haya puesto la marca.

#### VII. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares que se utilizaran en las obras serán:

- Herramientas manuales (azada, palín cuadrado, barrón)

## 4. Análisis general de riesgos y medidas preventivas.

Para los diferentes procesos de obra que constituyen el Proyecto objeto de este estudio, así como de la maquinaria y de los diferentes medios auxiliares que se utilizaran, se analizan a continuación, para cada uno de ellos, los diferentes riesgos con sus medidas de prevención y sus equipos de protección individual (Epi's) a modo de ficha. Estas fichas servirán de base a la hora de realizar en consabido Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la misma, en el que se analizaran estudiaran, desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función del propio sistema de ejecución de la obra.

### I. Riesgos y medidas preventivas de los procesos de obra

Para cada proceso de obra se identifican mediante una ficha los riesgos laborales a los cuales se aplicaran las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Esto no implica que en cada proceso sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un trabajo determinado se puedan emplear otro.

Para ver los riesgos se va analizar los trabajos que se van a realizar en la explotación se dividen en los trabajos a realizar en la repoblación, los trabajos en el parque de madera.

#### a) Trabajos en la repoblación:

- Preparación del terreno.
  - o Pase de tractor de 140cv con subsolador.
  - o Pase de tractor de 140cv con cultivador.
  - o Pase de tractor de 140cv con abonadora.
- Preparación de la estaquilla.
- Plantación.
  - o Pase de tractor de 140cv con plantadora hortícola.
- Mantenimiento.
  - o Pase de tractor de 140cv con carro de herbicida.
  - o Riego.
  - o Pase de tractor de 140cv con abonadora.
- Recolección.
  - o Corta mediante cosechadora-astilladora
  - o Transporte mediante tractor de 140cv con remolque.

- Preparación del terreno.

| TRACTOR CON SUBSOLADOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marcha a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelva pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad medida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.</li> </ul> |

| TRACTOR CON CULTIVADOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marchan a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelva pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.]</li> </ul> |

| TRACTOR CON ABONADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Por atrapamiento de la toma de fuerza o cardan</li> <br/> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <br/> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <br/> <li>❖ Guantes de protección</li> <br/> <li>❖ Protección auditiva</li> <br/> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobará el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobará el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marcha a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelva pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad medida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.</li> <li>❖ Utilizar ropa de trabajo adecuada si esta queda grande se puede dar lugar a atrapamiento de la toma de fuerza, en el caso de llevar el pelo largo ir siempre con el pelo recogido.</li> <li>❖ Todas las regulaciones de la abonadora se harán con la maquina apagada.</li> </ul> |

- Preparación de la astilla.

Debido a que la astilla se va a comprar lo único que hay que hacer sobre la estaquilla es hidratarla y tratarla con una solución fungicida al 3% de Ziram (90%) para evitar los ataques de hongos.

| HIDRATACION Y SOLUCION FUNGICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Gafas de protección</li> <li>❖ Mascarilla.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos se verificara el estado de los equipos de protección individual.</li> <li>❖ Para evitar la inhalación de la solución fúngica se realizara siempre con el uso de mascarilla y con el uso de guantes para evitar el contacto directo con el producto.</li> <li>❖ Para evitar los posibles golpes con los diferentes objetos se utilizaran el calzado de seguridad.</li> <li>❖ En el caso de mareos por ingerir o entrar en contacto con la solución fúngica avisar a un compañero quien de inmediato lo llevara <u>a el</u> punto de asistencia médica más cercano.</li> <li>❖ No coger más peso que el que estamos capacitados.</li> <li>❖ Evitar los sobreesfuerzos.</li> </ul> |



- Plantación

| TRACTOR CON PLANTADORA HORTICOLA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Por atrapamiento de la plantadora al operario</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ Nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marchan a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelva pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.</li> <li>❖ Todas las regulaciones de la abonadora se harán con la maquina apagada</li> </ul> |

- Mantenimiento.

| TRACTOR CON CARRO DE HERBICIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Por atrapamiento de la toma de fuerza o cardan</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Mascarilla</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ Nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marcha a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelva pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.</li> <li>❖ Utilizar ropa de trabajo adecuada si esta queda grande se puede dar lugar a atrapamiento de la toma de fuerza, en el caso de llevar el pelo largo ir siempre con el pelo recogido.</li> <li>❖ Todas las regulaciones de la abonadora se harán con la maquina apagada.</li> </ul> |

| RIEGO DE PLANTACIÓN Y DE SEGURIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos se verificara el estado de los equipos de protección individual.</li> <li>❖ Para evitar caídas se mirara que el terreno este fuera de objetos.</li> <li>❖ Para evitar los posibles golpes con los diferentes objetos se utilizaran el calzado de seguridad.</li> <li>❖ No coger más peso que el que estamos capacitados.</li> <li>❖ Evitar los sobreesfuerzos.</li> <li>❖ Revisar la presión con la que llega el agua para evitar accidentes.</li> </ul> |

| TRACTOR CON ABONADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Por atrapamiento de la toma de fuerza o cardan</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marchan a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelve pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.</li> <li>❖ Utilizar ropa de trabajo adecuada si esta queda grande se puede dar lugar a atrapamiento de la toma de fuerza, en el caso de llevar el pelo largo ir siempre con el pelo recogido.</li> <li>❖ Todas las regulaciones de la abonadora se harán con la maquina apagada.</li> </ul> |

- Recolección.

| COSECHADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Por atrapamiento de la plantadora al operario</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Extintor</li> <li>❖ Botiquín.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ Proteja las transmisiones con resguardos fijos.</li> <li>❖ Revisar el extintor cada año y cada cinco años un retimbrado de este.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ Nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marchan a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen personas cuando el vehículo este en marcha.</li> <li>❖ Todas las regulaciones de la abonadora se harán con la maquina apagada o en su caso bloqueada para evitar el atrapamiento.</li> <li>❖ Botiquín en perfecto estado y remplazar las cosas utilizadas.</li> <li>❖ Pasar la ITV cuando la maquina tenga más de 8 años,</li> </ul> |

| TRACTOR CON REMOLQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Por atrapamiento de la plantadora al operario</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor</li> <li>❖ Compruebe periódicamente el estado del eje de transmisión de la toma de fuerza</li> <li>❖ Engrase periódicamente según el manual de mantenimiento.</li> <li>❖ Los remolques con una masa máxima autorizada superior a los 7500kg deben de tener un freno capaz de mantener inmóvil en pendientes de hasta el 18%. Este freno será capaz de activarse por el conductor sin tener que bajarse del tractor.</li> <li>❖ Distribuya uniformemente la carga, No sobrepase nunca la carga máxima autorizada</li> <li>❖ No transportar nunca personas en el remolque y si se transporta herramienta deberá ir atada</li> <li>❖ Enganche el remolque al punto más bajo del tractor, Si lleva toma de fuerza utilizar ropa ceñida al cuerpo para evitar los atrapamientos</li> <li>❖ Procurar que el peso máximo autorizado no sobrepase el peso del tractor de acuerdo a las siguientes proporciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 4.5 veces en remolques con freno de servicio servoasistido con energía hidráulica o neumática.</li> <li>➢ 3 veces en remolques con freno de servicio mecánico o hidráulico.</li> <li>➢ 1 vez en remolques sin freno de servicio.</li> </ul> </li> <li>❖ Utilice la clavija de seguridad.</li> <li>❖ Y todas las medidas preventivas igual que el tractor con abonadora.</li> </ul> |

b) Trabajos en el parque de madera:

- Preparación del terreno.
  - Mixta o retroexcavadora
  - Camión con remolque para transportar tierra
  - Rodillo de compactación
  - Camión con cuba.
  - Motoniveladora
  - Camión con remolque para aportar zahorra
  - Rodillo de compactación
  - camión con cuba.
  - Mixta.
  - Cerramiento.
  - Camión con cuba de cemento.
  - Apilado de residuos.
  
- Trabajo en el parque de madera
  - Pala cargadora.
  - Tractor.
  - Apilado.

- Preparación del terreno.

| <b>MIXTA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Golpes a personas o cosas en el giro</li> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>❖ Atropello.</li> <li>❖ Atrapamiento</li> <li>❖ Vibraciones.</li> <li>❖ Incendios.</li> <li>❖ Quemaduras (mantenimiento).</li> <li>❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento).</li> <li>❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>❖ Ruido.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad homologado</li> <li>❖ Botas antideslizantes.</li> <li>❖ El calzado no llevara barro para que no resbale sobre los pedales</li> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Protectores auditivos (en caso necesario).</li> <li>❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).</li> <li>❖ Cinturón anti vibratorio.</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>❖ Guantes de seguridad (mantenimiento).</li> <li>❖ Guantes de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Botas de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.</li> <li>❖ La cabina llevará extintor</li> <li>❖ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.</li> <li>❖ El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.</li> <li>❖ Al finalizar el trabajo la pala quedará apoyada en el suelo. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto.</li> <li>❖ A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.</li> <li>❖ A la máquina solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.</li> <li>❖ La máquina deberá poseer al menos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco</li> <li>➢ Asiento anti vibratorio y regulable en altura.</li> <li>➢ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).</li> <li>➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.</li> <li>➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.</li> <li>➢ Botiquín para urgencias.</li> </ul> </li> <li>❖ Normas de actuación preventiva para los conductores</li> <li>❖ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semi-avería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.</li> <li>❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión.</li> <li>❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.</li> <li>❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.</li> </ul> </li> <li>❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.</li> <li>❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.</li> <li>❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.</li> <li>❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.</li> </ul> |



| CAMION CON REMOLQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Compruebe periódicamente el estado del embolo.</li> <li>❖ Engrase periódicamente según el manual de mantenimiento.</li> <li>❖ Distribuya uniformemente la carga, No sobrepase nunca la carga máxima autorizada</li> <li>❖ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.</li> <li>❖ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.</li> <li>❖ Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar"</li> <li>❖ Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.</li> <li>❖ Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.</li> </ul> |

| RODILLO DE COMPACTACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Golpes a personas o cosas en el giro</li> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>❖ Atropello.</li> <li>❖ Atrapamiento</li> <li>❖ Vibraciones.</li> <li>❖ Incendios.</li> <li>❖ Quemaduras (mantenimiento).</li> <li>❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento).</li> <li>❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>❖ Ruido.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad homologado</li> <li>❖ Botas antideslizantes.</li> <li>❖ El calzado no llevara barro para que no resbale sobre los pedales</li> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Protectores auditivos (en caso necesario).</li> <li>❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).</li> <li>❖ Cinturón anti vibratorio.</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>❖ Guantes de seguridad (mantenimiento).</li> <li>❖ Guantes de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Botas de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.</li> <li>❖ La cabina llevará extintor</li> <li>❖ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.</li> <li>❖ El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.</li> <li>❖ Al finalizar el trabajo la pala quedará apoyada en el suelo. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto.</li> <li>❖ A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.</li> <li>❖ A la máquina solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.</li> <li>❖ La máquina deberá poseer al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco</li> <li>➢ Asiento anti vibratorio y regulable en altura.</li> <li>➢ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).</li> <li>➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.</li> <li>➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.</li> <li>➢ Botiquín para urgencias.</li> </ul> </li> <li>❖ Normas de actuación preventiva para los conductores</li> <li>❖ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semi-avería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.</li> <li>❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión.</li> <li>❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.</li> <li>❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.</li> </ul> </li> <li>❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.</li> <li>❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.</li> <li>❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.</li> <li>❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.</li> </ul> |

| CAMION CON CUBA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Compruebe periódicamente el estado del embolo.</li> <li>❖ Engrase periódicamente según el manual de mantenimiento.</li> <li>❖ Distribuya uniformemente la carga, No sobrepase nunca la carga máxima autorizada</li> <li>❖ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.</li> <li>❖ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.</li> <li>❖ Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar"</li> <li>❖ Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.</li> <li>❖ Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.</li> </ul> |

| MOTONIVELADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>❖ Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.</li> <li>❖ Atropello.</li> <li>❖ Atrapamiento.</li> <li>❖ Vibraciones.</li> <li>❖ Incendio.</li> <li>❖ Quemaduras (mantenimiento).</li> <li>❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento).</li> <li>❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>❖ Ruido.</li> <li>❖ Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Protectores auditivos (en caso necesario).</li> <li>❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).</li> <li>❖ Cinturón anti vibratorio.</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante</li> <li>❖ Guantes de seguridad (mantenimiento).</li> <li>❖ Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento)</li> <li>❖ Calzado de seguridad</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ A los conductores de motoniveladoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia escrita.</li> <li>❖ A la motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.</li> <li>❖ La motoniveladora deberá poseer al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos.</li> <li>➢ Asiento anti vibratorio y regulable en altura.</li> <li>➢ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).</li> <li>➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción.</li> <li>➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.</li> <li>➢ Botiquín para emergencias.</li> </ul> </li> <li>❖ No se deberá trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.</li> <li>❖ El conductor antes de iniciar la jornada deberá:</li> <li>❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.</li> <li>❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión.</li> <li>❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina. Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.</li> <li>❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.</li> <li>❖ Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.</li> <li>❖ El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.</li> <li>❖ El conductor para subir y bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.</li> </ul> |

| CAMION CON REMOLQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Compruebe periódicamente el estado del embolo.</li> <li>❖ Engrase periódicamente según el manual de mantenimiento.</li> <li>❖ Distribuya uniformemente la carga, No sobrepase nunca la carga máxima autorizada</li> <li>❖ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.</li> <li>❖ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.</li> <li>❖ Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar"</li> <li>❖ Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.</li> <li>❖ Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.</li> </ul> |

| RODILLO DE COMPACTACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Golpes a personas o cosas en el giro</li> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>❖ Atropello.</li> <li>❖ Atrapamiento</li> <li>❖ Vibraciones.</li> <li>❖ Incendios.</li> <li>❖ Quemaduras (mantenimiento).</li> <li>❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento).</li> <li>❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>❖ Ruido.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad homologado</li> <li>❖ Botas antideslizantes.</li> <li>❖ El calzado no llevara barro para que no resbale sobre los pedales</li> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Protectores auditivos (en caso necesario).</li> <li>❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).</li> <li>❖ Cinturón anti vibratorio.</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>❖ Guantes de seguridad (mantenimiento).</li> <li>❖ Guantes de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Botas de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.</li> <li>❖ La cabina llevará extintor</li> <li>❖ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.</li> <li>❖ El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.</li> <li>❖ Al finalizar el trabajo la pala quedará apoyada en el suelo. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto.</li> <li>❖ A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.</li> <li>❖ A la máquina solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.</li> <li>❖ La máquina deberá poseer al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco</li> <li>➢ Asiento anti vibratorio y regulable en altura.</li> <li>➢ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).</li> <li>➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.</li> <li>➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.</li> <li>➢ Botiquín para urgencias.</li> </ul> </li> <li>❖ Normas de actuación preventiva para los conductores</li> <li>❖ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semi-avería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.</li> <li>❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión.</li> <li>❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.</li> <li>❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.</li> </ul> </li> <li>❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.</li> <li>❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.</li> <li>❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.</li> <li>❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.</li> </ul> |

| CAMION CON CUBA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Compruebe periódicamente el estado del embolo.</li> <li>❖ Engrase periódicamente según el manual de mantenimiento.</li> <li>❖ Distribuya uniformemente la carga, No sobrepase nunca la carga máxima autorizada</li> <li>❖ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.</li> <li>❖ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.</li> <li>❖ Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar"</li> <li>❖ Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.</li> <li>❖ Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.</li> </ul> |

| MIXTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Golpes a personas o cosas en el giro</li> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>❖ Atropello.</li> <li>❖ Atrapamiento</li> <li>❖ Vibraciones.</li> <li>❖ Incendios.</li> <li>❖ Quemaduras (mantenimiento).</li> <li>❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento).</li> <li>❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>❖ Ruido.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad homologado</li> <li>❖ Botas antideslizantes.</li> <li>❖ El calzado no llevara barro para que no resbale sobre los pedales</li> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Protectores auditivos (en caso necesario).</li> <li>❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).</li> <li>❖ Cinturón anti vibratorio.</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>❖ Guantes de seguridad (mantenimiento).</li> <li>❖ Guantes de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Botas de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.</li> <li>❖ La cabina llevará extintor</li> <li>❖ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.</li> <li>❖ El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.</li> <li>❖ Al finalizar el trabajo la pala quedará apoyada en el suelo. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto.</li> <li>❖ A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.</li> <li>❖ A la máquina solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.</li> <li>❖ La máquina deberá poseer al menos:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco</li> <li>➢ Asiento anti vibratorio y regulable en altura.</li> <li>➢ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).</li> <li>➢ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.</li> <li>➢ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.</li> <li>➢ Botiquín para urgencias.</li> </ul> </li> <li>❖ Normas de actuación preventiva para los conductores</li> <li>❖ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semi-avería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá:</li> <li>❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.</li> <li>❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión.</li> <li>❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.</li> <li>❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.</li> <li>❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.</li> <li>❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.</li> <li>❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.</li> <li>❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.</li> </ul> |



| <b>CERRAMIENTOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>RIESGOS</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>NORMAS GENERALES</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel</li> <li>❖ Caídas de personas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.</li> <li>❖ Caída de materiales y herramientas</li> <li>❖ Golpes / cortes por objetos o herramientas manuales o fijas</li> <li>❖ Atrapamientos por o entre objetos.</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos.</li> <li>❖ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>❖ Exposición al ruido.</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Exposición a agentes físicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco</li> <li>❖ Guantes</li> <li>❖ Botas con puntera reforzada</li> <li>❖ En <u>todo los trabajos</u> en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.</li> <li>❖ El número de huecos de fachada que puedan quedar abiertos deberá reducirse al mínimo; por lo que estarán definidos con antelación suficiente: el tipo de fábrica, la carpintería y la cerrajería.</li> <li>❖ Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarlos utilizar el cinturón de seguridad, o alternativamente dotar el andamio de sólidas barandillas.</li> <li>❖ Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables puntales o dispositivos equivalentes.</li> <li>❖ A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal de "Riesgo de caída de objetos", y en su caso la de "Peligro, cargas suspendidas".</li> <li>❖ Los acopios de los materiales se harán sobre tableros que repartan la carga y no sea ésta superior a la teórica máxima de vuelos y forjados.</li> <li>❖ El izado de ladrillos, bloques, etc., se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles cuyo nivel superior no será sobrepasado por la carga en ningún caso; conservándolos en buen estado.</li> <li>❖ Algunos materiales utilizados como aislantes en el cerramiento exterior de fachadas, (como por ejemplo: El <u>poliespan</u>) arden fácilmente por lo que en la zona de almacenamiento se indicará esta circunstancias mediante el cartel: "Riesgo de Incendio".</li> <li>❖ Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.</li> <li>❖ Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de <u>borriquetas</u> fijas sin <u>arriostamientos</u>.</li> <li>❖ Por encima de 3m. y hasta 6m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán <u>borriquetas</u> armadas de bastidores móviles arriostados.</li> <li>❖ La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.</li> <li>❖ Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la <u>borriqueta</u> o caballete sólidamente construido.</li> </ul> |

| CAMION CON CUBA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobara el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobara el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Compruebe periódicamente el estado del embolo.</li> <li>❖ Engrase periódicamente según el manual de mantenimiento.</li> <li>❖ Distribuya uniformemente la carga, No sobrepase nunca la carga máxima autorizada</li> <li>❖ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.</li> <li>❖ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.</li> <li>❖ Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.</li> <li>❖ Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.</li> <li>❖ Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar"</li> <li>❖ Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.</li> <li>❖ Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.</li> </ul> |

| APILADO DE RESIDUOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos</li> <li>❖ Contactos eléctricos indirectos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios: factores de inicio</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad</li> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Gafas de protección</li> <li>❖ Cinturones lumbares</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se realizarán los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades o grietas.</li> <li>❖ Se eliminaran arbustos, árboles etc...cuyas raíces queden al descubierto o lo que es lo mismo transitar por zonas despejadas</li> <li>❖ No es buena práctica el trabajo sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas.</li> <li>❖ Es recomendable establecer caminos independientes para personas y vehículos.</li> <li>❖ No se permitirá el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido excesivo proveniente de dichas máquinas.</li> <li>❖ No se recomienda trabajar en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.</li> <li>❖ Se evitará el acceso de personas sin la ropa de protección adecuada</li> <li>❖ Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.</li> <li>❖ No subirse ni caminar por las pilas de madera.</li> <li>❖ Si una pila es inestable habrá que reforzarla convenientemente o deshacerla. No se pasara <u>po</u> la parte inferior a la misma si se encuentra en ladera.</li> <li>❖ Se cogerá primero las trozas que estén en la parte superior de la pila, nunca se tirará de palos que estén situados en el parte inferior,</li> <li>❖ No se cogerá peso por encima de las posibilidades de una persona</li> <li>❖ Para levantar la carga se mantendrá la espalda recta, flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.</li> <li>❖ Al transportar la carga se llevara cerca del cuerpo y la carga se llevara equilibrada.</li> <li>❖ Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de las herramientas.</li> <li>❖ Las tareas se realizaran por personas conocedoras de la técnica.</li> <li>❖ No se dirigirán los golpes hacia los pies</li> </ul> |

- Trabajos en el parque de madera.

| PALA CARGADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Golpes a personas o cosas en el giro</li> <li>❖ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>❖ Atropello.</li> <li>❖ Atrapamiento</li> <li>❖ Vibraciones.</li> <li>❖ Incendios.</li> <li>❖ Quemaduras (mantenimiento).</li> <li>❖ Sobreesfuerzos (mantenimiento).</li> <li>❖ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>❖ Ruido.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad homologado</li> <li>❖ Botas antideslizantes.</li> <li>❖ El calzado no llevara barro para que no resbale sobre los pedales</li> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Protectores auditivos (en caso necesario).</li> <li>❖ Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).</li> <li>❖ Cinturón anti vibratorio.</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante.</li> <li>❖ Guantes de seguridad (mantenimiento).</li> <li>❖ Guantes de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Botas de goma o P.V.C.</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.</li> <li>❖ La cabina llevará extintor</li> <li>❖ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.</li> <li>❖ El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.</li> <li>❖ Al finalizar el trabajo la pala quedará apoyada en el suelo. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto.</li> <li>❖ A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.</li> <li>❖ A la máquina solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.</li> <li>❖ La máquina deberá poseer al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco</li> <li>❖ Asiento anti vibratorio y regulable en altura.</li> <li>❖ Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).</li> <li>❖ Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.</li> <li>❖ Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.</li> <li>❖ Botiquín para urgencias.</li> </ul> </li> <li>❖ Normas de actuación preventiva para los conductores</li> <li>❖ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semi-avería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.</li> <li>❖ Revisar el estado de los neumáticos y su presión.</li> <li>❖ Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.</li> <li>❖ Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.</li> </ul> </li> <li>❖ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.</li> <li>❖ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.</li> <li>❖ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.</li> <li>❖ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.</li> </ul> |



| TRACTOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Picaduras de insectos</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>❖ Contactos térmicos</li> <li>❖ Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se comprobará el estado de los frenos, dirección, luces, claxon, estado de los neumáticos o cadenas así mismo se comprobará el estado de las herramientas y equipo de seguridad.</li> <li>❖ Mantener siempre limpia de grasa la plataforma, pedales y estribos del tractor.</li> <li>❖ El conductor siempre debe ir sentado</li> <li>❖ nunca se permitirá que otra persona vaya en el tractor durante su marcha a no ser que este previsto de un asiento adicional.</li> <li>❖ Antes de iniciar una maniobra el conductor debe cerciorarse de que el camino este despejado de personas, objetos u otros vehículos. Estas precauciones se extremarán en la marcha atrás.</li> <li>❖ Si el tractor tiene volante, apoyar en el todos los dedos de la mano por encima de este para evitar que se vuelva pueda ocasionar la rotura de la muñeca.</li> <li>❖ Nunca se llevaran los pies apoyados sobre los pedales de freno ni embrague.</li> <li>❖ La operación de embrague se hará siempre suave y progresivamente, sobre todo al arrancar, arrastrando carga, al subir cuestas o salvar algún obstáculo.</li> <li>❖ No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.</li> <li>❖ Al frenar accionar los dos frenos simultáneamente.</li> <li>❖ Conducir siempre el tractor a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza, nunca más deprisa.</li> <li>❖ Al subir o bajar pendiente se marchara siempre con una velocidad metida, sin pisar el embrague en caso de que se necesite cambiar a otra velocidad habrá que detener el tractor.</li> <li>❖ La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno este muy inclinado o este muy quebrado.</li> <li>❖ Reducir la velocidad cuando se vaya a girar para evitar el riesgo de vuelco.</li> <li>❖ Para disminuir la velocidad no pisar el embrague levantar el pie del acelerador y en última instancia usar los frenos</li> <li>❖ Evitar salvar los obstáculos que puedan hacer volcar el tractor.</li> <li>❖ En zonas con mucho barro o en superficies rocosas se utilizaran marchas cortas evitando utilizar los frenos.</li> <li>❖ Nunca remolcara a otro vehículo si no lo hace empleando una barra.</li> <li>❖ No permitir que se aproximen al tractor personas cuando el vehículo este en marcha.</li> </ul> |

| APILADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>❖ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>❖ Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>❖ Choques contra objetos inmóviles</li> <li>❖ Choques contra objetos móviles.</li> <li>❖ Golpes/cortes por objetos o herramientas</li> <li>❖ Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>❖ Sobreesfuerzos</li> <li>❖ Contactos eléctricos directos</li> <li>❖ Contactos eléctricos indirectos</li> <li>❖ Atrapamiento por vuelco de <u>maquinas, tr</u></li> <li>❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>❖ Incendios: factores de inicio</li> <li>❖ Accidentes causados por seres vivos</li> <li>❖ Atropellos o golpes con vehículos</li> <li>❖ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>❖ Ruidos y vibraciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Casco de seguridad</li> <li>❖ Calzado de seguridad, antideslizante y con puntera reforzada.</li> <li>❖ Ropa de trabajo adecuada</li> <li>❖ Guantes de protección</li> <li>❖ Cinturones lumbares</li> <li>❖ Protección auditiva</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Previo al inicio de los trabajos, se realizarán los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades o grietas.</li> <li>❖ Se eliminaran arbustos, <u>árboles, etc.</u> cuyas raíces queden al descubierto o lo que es lo mismo transitar por zonas despejadas</li> <li>❖ No es buena <u>practica</u> el trabajo sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas.</li> <li>❖ Es recomendable establecer caminos independientes para personas y vehículos.</li> <li>❖ No se permitirá el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido excesivo proveniente de dichas máquinas.</li> <li>❖ No se recomienda trabajar en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.</li> <li>❖ Se evitará el acceso de personas sin la ropa de protección adecuada</li> <li>❖ Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.</li> <li>❖ No subirse ni caminar por las pilas de madera.</li> <li>❖ Si una pila es inestable habrá que reforzarla convenientemente o deshacerla. No se pasara <u>po</u> la parte inferior a la misma si se encuentra en ladera.</li> <li>❖ Se cogerá primero las trozas que estén en la parte superior de la pila, nunca se tirará de palos que estén situados en el parte inferior,</li> <li>❖ No se cogerá peso por encima de las posibilidades de una persona</li> <li>❖ Para levantar la carga se mantendrá la espalda recta, flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.</li> <li>❖ Al transportar la carga se llevara cerca del cuerpo y la carga se llevara equilibrada.</li> </ul> |

## II. Riesgos y medidas preventivas de medios auxiliares.

Para cada medio auxiliar que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifica mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicaran las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

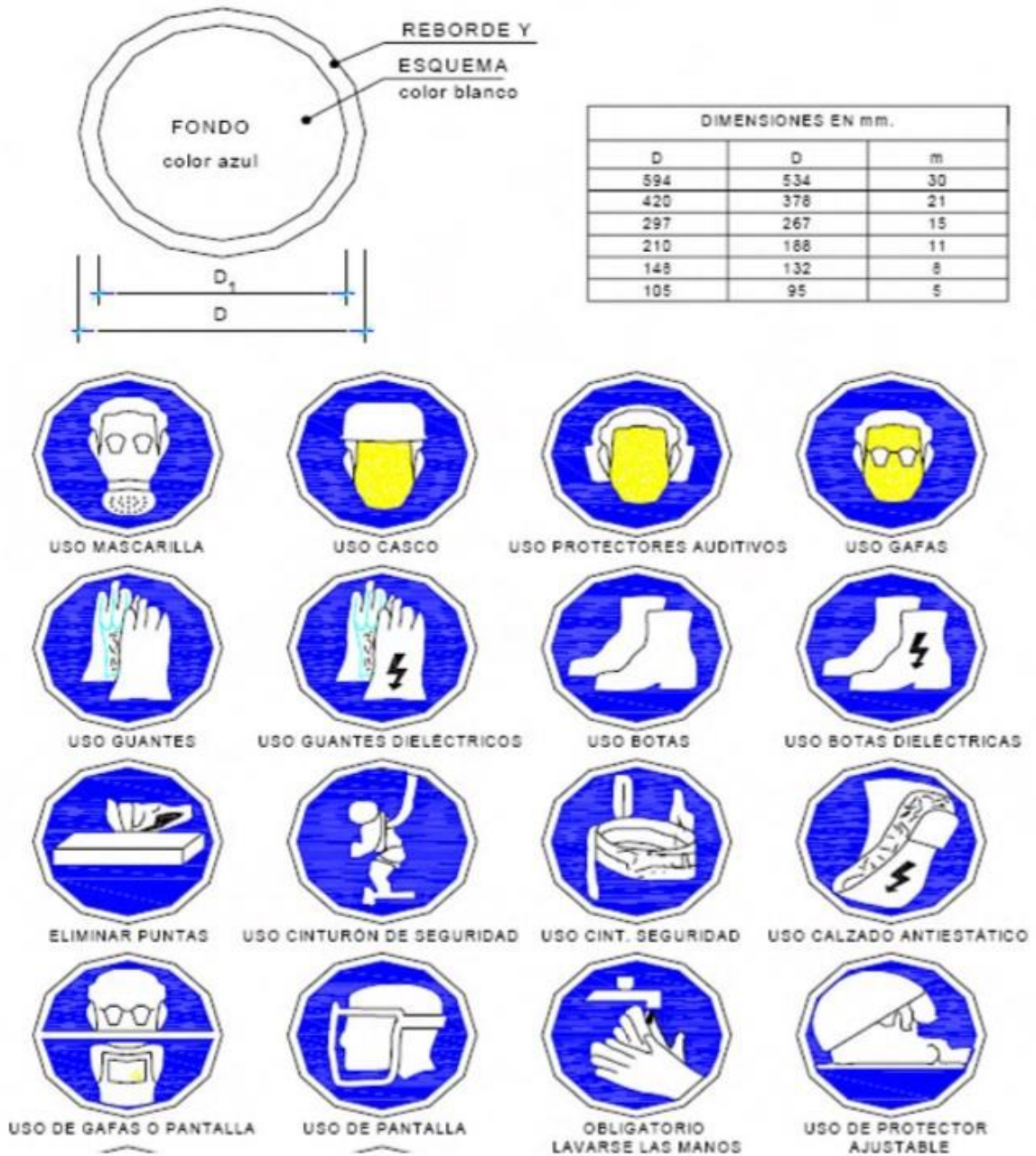
Esto no implica que para cada medio auxiliar sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de cada medio auxiliar se puedan emplear otros.

| HERRAMIENTAS MANUALES                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS                                                                                                                                                                                                                                                        | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Descargas eléctricas</li> <li>❖ Proyección de partículas</li> <li>❖ Caída en alturas</li> <li>❖ Ruidos</li> <li>❖ Generación de polvo</li> <li>❖ Explosiones e incendios</li> <li>❖ Cortes en extremidades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Gafas anti proyecciones.</li> <li>❖ Casco de seguridad.</li> <li>❖ Guantes de seguridad</li> <li>❖ Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.</li> <li>❖ Botas de goma</li> <li>❖ Ropa de trabajo</li> <li>❖ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se utilizarán siempre herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse. El capataz o jefe inmediato cuidará de que su personal esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe al jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mangos rajados, astillados o mal acoplados. Martillos con rebabas</li> <li>➢ Hojas rotas o con grietas mordazas que aprietan inadecuadamente</li> <li>➢ Bocas de llaves desgastadas o deterioradas</li> <li>➢ Carcasas y mangos de herramientas eléctricas, Rajados o rotos.</li> <li>➢ Brocas dobladas o con cabezas desgastadas o desprendidas</li> <li>➢ Mantenimiento deficiente, falta de afilado, triscado, reposición de escobillas en aparatos eléctricos, etc.</li> </ul> </li> <li>❖ Las herramientas se transportarán en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.</li> <li>❖ Cada herramienta tiene una función determinada. No debe intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.</li> <li>❖ Es obligación del empleado la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.</li> <li>❖ Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes.</li> <li>❖ En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas, rajadas ni fisuras.</li> <li>❖ Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.</li> <li>❖ Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes.</li> <li>❖ Cuando exista posibilidad de que la herramienta queda o pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes.</li> <li>❖ En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán las aclaraciones necesarias al jefe inmediato antes de procederá su uso; todos los mandos antes de entregar una herramienta al empleado le instruirá sobre su manejo.</li> </ul> |

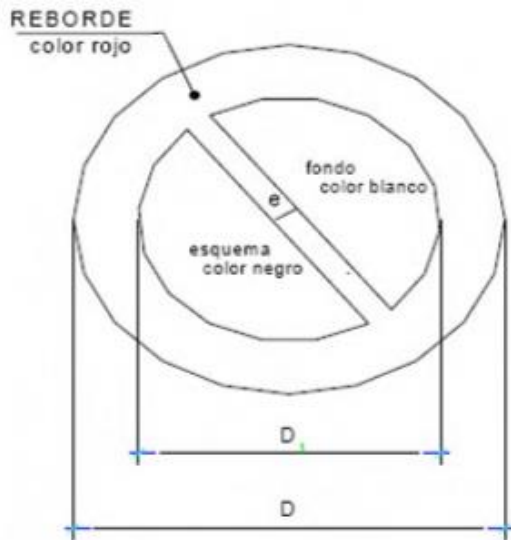


## 5. Planos.

### I. Señalización de seguridad en obras, señales de obligación.



II. Señalización de seguridad en obras, señales de prohibición.



| DIMENSIONES EN mm. |     |    |
|--------------------|-----|----|
| D                  | D   | e  |
| 594                | 420 | 44 |
| 420                | 297 | 31 |
| 297                | 210 | 17 |
| 210                | 148 | 16 |
| 148                | 105 | 11 |
| 105                | 74  | 8  |



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDA LA ENTRADA

## 6. Pliego de cláusulas técnicas particulares.

### I. Objeto del pliego.

El presente Pliego de Cláusulas Técnicas Particulares tiene por objeto fijar la formación necesaria del personal a emplear en la obra, así como las especificaciones técnicas que deben reunir los materiales y maquinaria a utilizar en la ejecución y conservación de las obras " Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en la provincia de Soria con fines energéticos." desde el punto de vista de Seguridad y Salud.

### II. Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Enero, sobre aproximación de las legislaciones sobre máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 575/1997, de 18 de Abril, sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.

- Real Decreto 576/1997, de 18 de Abril, sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
- Orden Ministerial de 22 de Abril de 1997 sobre régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 19 de Junio de 1997 sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, sobre certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 27 de Junio de 1997, sobre condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

### III. Condiciones de los medios de protección.

#### a) Protecciones personales.

Todos los equipos de protección utilizables en esta obra tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección individual que cumplan con la indicación del punto anterior tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### b) Protecciones colectivas.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalado.

- Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

- Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

- Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

- Medios auxiliares de topografía

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc. Serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

IV. Servicios de prevención.

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Así mismo, el adjudicatario dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado.

V. Coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor nombrará al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, quien coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad, coordinará las actividades de la obra, aprobará el Plan de Seguridad y Salud, dirigirá las acciones y funciones de control necesarias y decidirá las modificaciones del Plan y las medidas necesarias de seguridad y prevención, que serán inmediatamente vinculantes para el Contratista y para el promotor.

VI. Instalaciones médicas.

El botiquín se revisara mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido

## VII. Instalaciones sanitarias y de bienestar

Considerando el número previsto de operarios se preverá la dotación de las siguientes instalaciones:

### a) Comedores

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de 30 m<sup>2</sup> de las siguientes características:

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, caliente-comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.

### b) Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de 40 m<sup>2</sup> provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura.
- Asientos.

### c) Servicios

Dispondrá de dos locales con los siguientes servicios:

- 2 retretes inodoros en cabinas individuales de 1,20 x 1 x 2,30.
- 3 lavabos con espejo y jabonera.
- 3 duchas individuales con agua fría y caliente.
- Perchas.
- Calefacción.

## VIII. Plan de seguridad y salud

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Almazán a mayo de 2015

El alumno,

Fdo. Jesús Jiménez Barroso



## 7. Presupuesto.

Cuadro de precios número 1

Cuadro de precios número 2

Precios descompuestos.

Listado de materiales valorados

Mediciones

Resumen del presupuesto

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                              | PRECIO   |
|---------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                    |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>          |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| L01045                                                  | ud | Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         | 33,57    |
|                                                         |    | TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                  |          |
| L01048                                                  | ud | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   | 17,86    |
|                                                         |    | DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                         |          |
| L01059                                                  | ud | Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 | 39,53    |
|                                                         |    | TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                  |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b> |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| L01004                                                  | ud | Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.          | 2.891,87 |
|                                                         |    | DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                  |          |
| L01007                                                  | ud | Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. | 3.695,71 |
|                                                         |    | TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS                                                                                                                 |          |
| L01014                                                  | ud | Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             | 139,85   |
|                                                         |    | CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                            |          |
| L01015                                                  | ud | Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatada en aseos.                                                                                              | 164,47   |
|                                                         |    | CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                          |          |
| L01016                                                  | ud | Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   | 157,30   |
|                                                         |    | CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                                                                                                                                  |          |
| L01021                                                  | ud | Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.                | 89,18    |
|                                                         |    | OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                         |          |
| L01022                                                  | ud | Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas.                                                                                                              | 109,64   |
|                                                         |    | CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                     |          |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                              | PRECIO             |
|---------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                    |    |                                                                                                                                                                                      |                    |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>          |    |                                                                                                                                                                                      |                    |
| L01045                                                  | ud | Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 33,57              |
| L01048                                                  | ud | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 17,86              |
| L01059                                                  | ud | Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 39,53              |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b> |    |                                                                                                                                                                                      |                    |
| L01004                                                  | ud | Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.          |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 2.891,87           |
| L01007                                                  | ud | Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 3.695,71           |
| L01014                                                  | ud | Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 139,85             |
| L01015                                                  | ud | Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatalada en aseos.                                                                                            |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 164,47             |
| L01016                                                  | ud | Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 157,30             |
| L01021                                                  | ud | Taquilla metálica individual (1 ud x n° operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n° operarios punta x 1,20) colocada.                |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 89,18              |
| L01022                                                  | ud | Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas.                                                                                                              |                    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | TOTAL PARTIDA..... |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                      | 109,64             |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                                                                                                  | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                              | PRECIO               | SUBTOTAL           | IMPORTE         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01045                                                                                                                                  | ud          | Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>33,57</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                  |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01048                                                                                                                                  | ud          | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>17,86</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01059                                                                                                                                  | ud          | Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>39,53</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS                  |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b>                                                                                 |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01004                                                                                                                                  | ud          | Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" v válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.        |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>2.891,87</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01007                                                                                                                                  | ud          | Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>3.695,71</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01014                                                                                                                                  | ud          | Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>139,85</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS            |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01015                                                                                                                                  | ud          | Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatada en aseos.                                                                                              |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>164,47</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS          |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01016                                                                                                                                  | ud          | Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>157,30</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                  |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |
| L01021                                                                                                                                  | ud          | Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.                |                      |                    |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      | Sin descomposición |                 |
|                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                      | <b>TOTAL PARTIDA</b> |                    | <b>89,18</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS                         |             |                                                                                                                                                                                      |                      |                    |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                                                 | PRECIO                     | SUBTOTAL           | IMPORTE       |
|--------|----------|----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------|
| L01022 |          | ud | Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas. |                            |                    |               |
|        |          |    |                                                                         |                            | Sin descomposición |               |
|        |          |    |                                                                         | <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... |                    | <b>109,64</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                 | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                      |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>            |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| L01045                                                    | ud Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         |     |          |         |        |           | 1.200,00 | 33,57    | 40.284,00        |
| L01048                                                    | ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   |     |          |         |        |           | 1,00     | 17,86    | 17,86            |
| L01059                                                    | ud Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 39,53    | 39,53            |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS.....</b> |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>40.341,39</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b>   |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| L01004                                                    | ud Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.          |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.891,87 | 2.891,87         |
| L01007                                                    | ud Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.695,71 | 3.695,71         |
| L01014                                                    | ud Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             |     |          |         |        |           | 5,00     | 139,85   | 699,25           |
| L01015                                                    | ud Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatalada en aseos.                                                                                            |     |          |         |        |           | 5,00     | 164,47   | 822,35           |
| L01016                                                    | ud Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   |     |          |         |        |           | 5,00     | 157,30   | 786,50           |
| L01021                                                    | ud Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.                |     |          |         |        |           | 10,00    | 89,18    | 891,80           |
| L01022                                                    | ud Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas.                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1,00     | 109,64   | 109,64           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y</b>      |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>9.897,12</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>           |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>50.238,51</b> |
| <b>TOTAL.....</b>                                         |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>50.238,51</b> |

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CAPITULO | RESUMEN                           | EUROS            | %      |
|----------|-----------------------------------|------------------|--------|
| 03       | SEGURIDAD Y SALUD.....            | 50.238,51        | 100,00 |
|          | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   | <b>50.238,51</b> |        |
|          | 13,00% Gastos generales.....      | 6.531,01         |        |
|          | 6,00% Beneficio industrial.....   | 3.014,31         |        |
|          | SUMA DE G.G. y B.I.               | 9.545,32         |        |
|          | 21,00% I.V.A.....                 | 12.554,60        |        |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> | <b>72.338,43</b> |        |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  | <b>72.338,43</b> |        |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 28 de julio de 2015.

El estudiante

EU DE INGENIERIAS AGRARIAS DE SORIA



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 9: Estudio de impacto ambiental

Autor: Jesús Jiménez Barroso.



Índice:

|                                                    |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                                   | Pág. 2  |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.                       | Pág. 2  |
| 3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.                          | Pág. 3  |
| I.    Medio abiótico                               |         |
| a) Suelo                                           |         |
| b) Clima                                           |         |
| II.   Medio biótico                                |         |
| a) Fauna                                           |         |
| b) Flora                                           |         |
| c) Medio socioeconómico.                           |         |
| d) Paisaje                                         |         |
| 4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS                      | Pág. 8  |
| I.    Impactos producidos.                         |         |
| II.   Impactos producidos sobre el medio abiótico. |         |
| III.  Impactos producidos sobre el medio biótico.  |         |
| 5. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.       | Pág. 11 |
| I.    Medidas correctoras sobre el medio abiótico. |         |
| a) Calidad del aire.                               |         |
| b) Emisión de ruidos.                              |         |
| c) Geología.                                       |         |
| d) Hidrología.                                     |         |
| e) Suelo.                                          |         |
| II.   Medidas correctoras sobre el medio biótico.  |         |
| a) Fauna.                                          |         |
| b) Flora.                                          |         |
| c) Medio socioeconómico.                           |         |
| d) Paisaje.                                        |         |
| 6. VIGILANCIA Y CONTROL.                           | Pág. 13 |

## 1. Introducción.

En el presente anejo se realizará el estudio de impacto ambiental. En este estudio tendremos en cuenta todas aquellas acciones que puedan alterar el entorno en el cual se realiza la explotación. Se identificaran y evaluarán intentando mejorar aquellas acciones más perjudiciales para el medio con acciones correctoras, compensatorias o protectoras.

## 2. Descripción del proyecto.

El objeto del proyecto será rentabilizar la tierra agrícola produciendo biomasa para la posterior generación de energía por combustión. Con la información del estudio de alternativas para la obtención de biomasa para combustión se llegó a la conclusión que el cultivo de *Populus I-214* en alta producción era el más adecuado para el proyecto. Para contabilizar la producción, evitar robos, luchar contra las condiciones meteorológicas y mejorar la distribución de nuestro producto se realizara un parque de madera cubierto y vallado.

La finca elegida para realizar la explotación está constituida por 53 fincas todas estas fincas están en el polígono 31 de Almazán y están consideradas como zona de regadío, en las fincas se está realizando un aprovechamiento agrícola. Esta nueva explotación ira destinada a satisfacer una necesidad de mercado cada vez más creciente debido a la gran demanda del producto (astilla) y así evoluciona sobre una alternativa posible a la agricultura tradicional.

La finca seleccionada para la realización de la explotación cumple las necesidades técnicas del cultivo. El nivel freático de la finca se encuentra a 2,55 metros siendo adecuada para el cultivo. Esta altura es debido a que la finca se encuentra en la ribera del río Duero y en una zona con abundante agua subterránea.

Se realizó un estudio experimental para producción de biomasa en una finca a 100m de la finca elegida por diferentes entidades entre otras Ciemat y Soriactiva. En el experimento se estudió el crecimiento del chopo para biomasa con diferentes clones dando unos resultados de rendimiento favorables llegando a las 20 toneladas por hectárea.

La finca elegida tiene un fácil acceso desde la carretera CI-116, carretera que une Almazán con el Burgo de Osma. El fácil acceso abarata los costes de extracción de la explotación.

### 3. Descripción del medio.

#### I. Medios abióticos.

Los medios abióticos están constituido por los siguientes elementos inertes o sin vida que existen en el medio ambiente:

##### a) Suelo.

El estudio del suelo de la explotación ya se analizó en el anejo 5 con el estudio geotécnico. La finca está situada en la villa de Almazán en la ribera del río Duero. La altitud a la que se encuentra la finca es 937m casi en el límite de su ecología ya que el cultivo del chopo se da desde el nivel del mar hasta los 1000m. La zona donde se va a realizar la explotación es un terreno llano con una pendiente máxima de un 2%. Para realizar el estudio geotécnico de la parcela se realizó un sondeo y varias calicatas. Al realizar este estudio se analizaron los datos de las muestras, como ejemplo la siguiente muestra:

| Muestra 1:                            | <u>Datos</u> | <u>Optimo</u> |
|---------------------------------------|--------------|---------------|
| - Textura:                            |              |               |
| - Arena:                              | 44.07%       | 40-70%        |
| - Limo:                               | 37.53%       | 20-40%        |
| - Arcilla:                            | 18.40%       | 10-20%        |
| - pH:                                 | 6.65         | 6.5-7         |
| - Materia orgánica:                   | 2.51%        | >2%           |
| - Capacidad de intercambio catiónico: | 14.81        | buena         |
| - Conductividad eléctrica:            | 0.31         | buena         |

Sin problemas de salinidad y la capa freática a 2.55m.

## b) Clima

Según las informaciones consultadas en el Atlas Climático de la península ibérica, los climas se clasifican por la clasificación de Köppen para la península ibérica. A pesar de que esta se definió hace unos 100 años sigue siendo una de las más utilizadas en los estudios climáticos de todo el mundo. La clasificación de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperatura. Esta clasificación paso por sucesivas modificaciones hasta en 1936 se realizó su última revisión que también se conoce como la clasificación climática de Köppen-Geiger. Según esta clasificación el municipio de Almazán pertenece al grupo “Cfb” este grupo se caracteriza por ser un clima templado sin estación seca y con veranos templados.

El índice más utilizado para ver el clima de cada zona es el diagrama ombrotérmico de Gausson este se utiliza para determinar gráficamente la existencia y duración de los periodos secos, en este caso el periodo seco empieza en julio y acaba a finales de septiembre. Otro dato que nos proporciona este diagrama es saber la cantidad de lluvia y que mes es el más lluvioso, en este caso la precipitación media anual es de 512,1mm y el mes más lluvioso es mayo con una media de 10 días de lluvia.

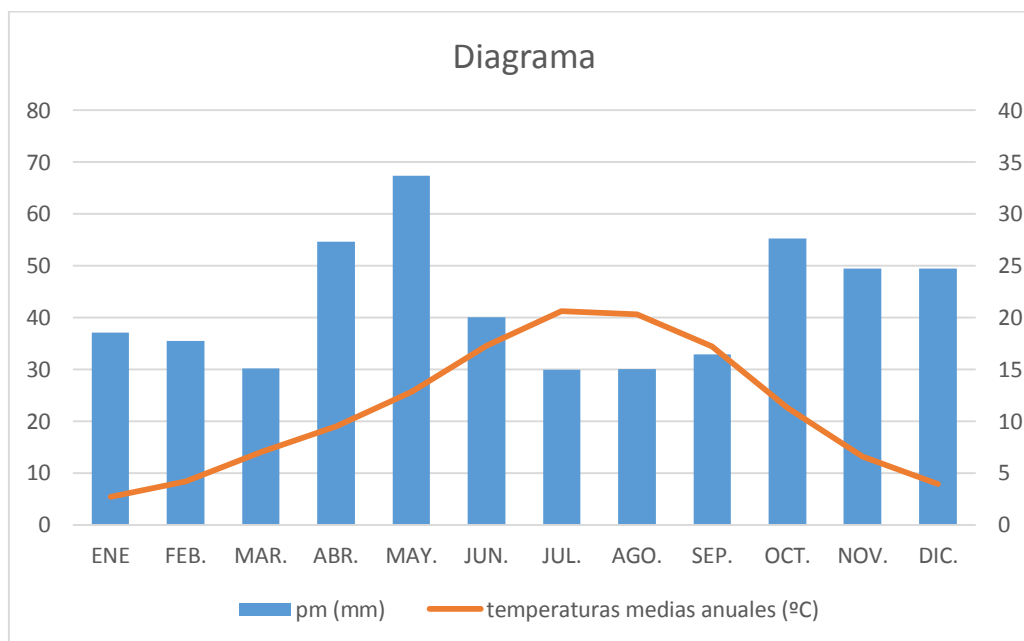


Gráfico 1. Diagrama datos 2000-2015 fuente Elaboración propia.

Todos estos datos climáticos se encuentran en el anejo a la memoria 4 de climatología.

## II. Medios bióticos.

El medio biótico está formado por los organismos vivos que se encuentran en el ecosistema al contrario que los medios abióticos. Estos medios bióticos son los siguientes.

### a) Fauna.

La fauna existente en la zona es muy variada, para realizar una valoración de fauna se realizó un estudio faunístico para contabilizar las diferentes especies que se pueden observar en Almazán. Las especies más abundantes son las siguientes:

- Aves:
  - Perdiz (*Alectoris rufa*).
  - Codorniz (*Coturnix coturnix*)
  - Paloma (*Columba palumbus*)
  - Pícaraza (*Pica pica*)
  - Abubilla (*Upupe epops*)
  - Patos (*Anade sp*)
  - Milano (*Milvus milvus*)
  - Ratonero (*Buteo buteo*)
- Mamíferos:
  - Jabalí (*Sus escrofa*)
  - Corzo (*Capreolus capreolus*)
  - Ciervo (*Cervus elaphus*)
  - Zorro (*Vulpes vulpes*)
  - Liebre (*Lepus granatensis*)
  - Ratón (*Mustélidos*)
  - Rata de agua (*Arvicola sapidus*)

- Reptiles:
  - Lagartija ibérica (*Podarcis guadarramae*)
  - Lagarto ocelado (*Timon lepidus*)
  - Víbora (*Vipera aspis*)
  - Culebra de agua (*Natrix natrix*)
- Anfibios:
  - Sapo común (*Bufo spinosus*)
  - Sapo corredor (*Epidalea calamita*)
  - Sapo partero (*Alytes obstetricans*)
  - Rana común (*Pelophylax perezi*)
  - Tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*)
- Peces:
  - Barbo (*Luciobarbus bocagei*)
  - Trucha (*Salmo trutta*)
  - Lucioperca (*Sander lucioperca*)
  - Alburno (*Alburnus alburnus*)
  - Boga de Duero (*Parachondrostoma duriense*)

Estas son las especies más significativas aunque se pueden encontrar muchas más sobre todo en los periodos de migración.

#### b) Flora.

El término de Almazán puede diferenciarse claramente en tres sectores de vegetación natural.

El primer sector está situado en la parte norte de Almazán en él nos encontramos con los extensos pinares de *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster* estas dos especies las encontramos en gran proporción y el *Quercus pyrenaica* en menor proporción que los anteriores. El sotobosque predominante en estas masas está formado por *genista* y *ericáceas*. El origen de estos pinares se cuestiona si son autóctonos o son el fruto de antiguas repoblaciones, sea cual sea el origen estas masas, se encuentran totalmente naturalizadas. El principal aprovechamiento de estos montes es maderero, en estos últimos años se ha vuelto a gestionar el aprovechamiento resinero aprovechamiento que estaba

casi extinguido. Otro aprovechamiento de esta masa es el aprovechamiento de tipo micológico.

El segundo sector se encuentra en la parte sur del término de Almazán, este sector se caracteriza por ser un terreno más irregular y ondulado. La vegetación que nos encontramos es un bosque de *Quercus pyrenaica* y *Quercus faginea* con distintos estados de degradación. El sotobosque está compuesto por *Genista florida* y *Cytisus scoparius*. Estos montes han sobrevivido en las zonas donde la agricultura no ha podido desarrollarse, por esta razón se encuentran tan fragmentados.

El tercer sector se encuentra representado por el bosque de ribera que está presente en las márgenes del río Duero, la anchura de esta banda de vegetación es muy variable en todo su recorrido debido a la gran presión que los bosques de ribera han sufrido tradicionalmente. Puede decirse que la vegetación está limitada a unos pocos metros, la vegetación predominante de estos bosques está compuesta por *álamos*, *sauces*, *chopo*, *olmos* y *fresnos*, en algunos tramos se encuentran *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* y *Corylus avellana*.

#### c) Medio socioeconómico.

Almazán cuenta con 14.648 hectáreas de superficie total explotada. El 45,3% está destinado a tierras de labor, barbechos y huertos familiares. El 52,1% está destinada a especies arbóreas y especies arbustivas y el 2,3% pertenece a pastos permanentes. El tamaño medio de las explotaciones agrícolas ha disminuido esto es debido al sistema hereditario, antes se dejaba todo al primogénito y ahora se reparte entre todos los hermanos lo que ha hecho es dividir aún más las parcelas incrementando el número de explotaciones agrarias a tiempo parcial. Mientras que los agricultores a tiempo completo tienen que acudir al arrendamiento de la tierra de estos propietarios.

En las últimas décadas Almazán ha visto reducida su cabaña ganadera en más de un 50% siendo el sector ovino el más afectado.

El sector de la industria ha ido cambiando. Almazán cuenta con una larga tradición en el sector del mueble. Las empresas de este sector se dedicaban a los trabajos de maderas nobles, siendo uno de los mejores muebles contruidos del mercado. Almazán se conoce nacional e internacionalmente con el nombre de "la villa del mueble". Este sector es uno de los más afectados por la crisis ya que estos muebles de alta calidad también eran los más caros, con la llegada al sector de empresas internacionales como IKEA, estas empresas han llegado al punto de tener que cerrar como es el caso de muebles Valenti o muebles Almazán. Las empresas del sector que han aguantado han tenido que amoldarse al nuevo modelo de mueble. Muebles de menor calidad pero de un precio mucho más económico.

Ahora la empresa más importante y con más trabajadores es Torraspapel una empresa de dicada a hacer papel adhesivo con una plantilla que supera los 100 puestos de trabajo.

Un sector casi perdido hace años y ahora nuevamente en expansión es el sector de la resina. El incremento de este sector ha hecho que se esté construyendo en estos momentos una planta de destilación de resina en el polígono.

Otro sector de interés es el sector terciario, al ser Almazán cabeza de comarca hay muchas tiendas y bares.

#### d) Paisaje.

La villa de Almazán está situada en el margen izquierdo del rio Duero en lo alto de un cerro. La localización de la villa de Almazán se encuentra ubicada en la meseta norte de la península ibérica, pertenece a la comunidad de Castilla y León y más concretamente a la provincia de Soria. El paisaje que rodea a Almazán se caracteriza por ser llanos abiertos y sierras de escaso relieve donde se dan zonas cerealistas, las pendientes adquieren su mayor pendiente en las cuestas silíceas que dan acceso a los páramos con mayor altitud. Los extensos pinares de la villa se encuentran a una altura de 980 a 1000m.

La parcela donde se va a realizar la explotación está situada a escasos metros de la orilla del Duero, el paisaje es llano con árboles aislados y pequeñas construcciones aisladas a unos 100 o 200m de distancia.

### 4. Identificación de impactos.

Una vez valoradas y estudiadas las características físicas, biológicas y socioeconómicas de la zona donde se va a realizar la explotación podemos valorar las acciones que pueden producir impacto sobre el medio ambiente.

#### I. Impactos producidos.

- Para reducir al máximo las emisiones de polvo y degradación del terreno las labores se realizaran cuando la tierra tenga un buen tempero o lo que es lo mismo suficiente humedad para realizar los trabajos sin ser esta tan abundante que haga atascar el tractor produciendo un impacto en el terreno más grande. Estas acciones lo que provocaran es cambiar la estructura y horizontes del terreno.
- Otra acción que implica impacto son los tratamientos fitosanitarios que se realizan en el cultivo. Si este tratamiento no se realiza en la época que se tiene que hacer y en las condiciones óptimas para este tratamiento, puede dejar residuos en el suelo y pasar a contaminar las aguas subterráneas.



- La utilización de maquinaria provocará contaminación ambiental por las emisiones y posibles pérdida de aceite o de otros líquidos. Una forma de minimizar este impacto es realizando un mantenimiento adecuado. Otro impacto que produce la maquinaria es la contaminación acústica de igual manera que el impacto anterior lo que se realizará es un mantenimiento adecuado de los silentblocks y del silencioso del tubo de escape.
- La construcción del parque de madera provoca un efecto visual negativo a pesar de construirla con materiales acordes con el medio que hacen que este impacto sea menor, (color del sándwich verde).
- Un impacto beneficioso de la explotación es que creará puestos de trabajo por lo que ayudara a mejorar la economía rural.

Identificados los impactos se realizara un estudio para valorar como influyen estos impactos sobre los medios antes descritos.

## II. Impactos producidos sobre el medio abiótico.

### a) Calidad del aire

La explotación aumentará los niveles de gases nocivos debido al uso de maquinaria. El uso de esta maquinaria también influye aumentado las emisiones de partículas al aire durante la ejecución de las obras. Por otro lado la nueva plantación servirá como purificadora de aire debido a la gran capacidad que tienen las plantas para fijar el CO<sub>2</sub> y desprender oxígeno.

### b) Emisión de ruidos.

Los impactos producidos por ruidos proviene de la maquinaria utilizada en la plantación. Este ruido no es continuo ya que solo existe cuando se están realizando las labores y debido a la normativa de estos cada vez son más silenciosas las maquinarias.

### c) Suelo.

Las labores aumentan la erosión y la compactación del suelo pudiendo llegar a formar una capa dura e impenetrable para las raíces. Otro problema es la pérdida de nutrientes del suelo esto es debido a que la planta extrae más nutrientes de los que hay en el suelo y por tanto lo agota, para evitarlo se abonara para establecer nuevamente el equilibrio.

d) Agua.

En la explotación se le aportara agua si el cultivo lo necesita por lo que introducimos agua al sistema en mayor o menor medida, esto modifica el nivel de la capa freática y de los acuíferos. Otro problema que se puede dar por este aporte de agua es la lixiviación de los nutrientes a horizontes más bajos del suelo por lo que luego le costará más a la planta sacar el alimento o lo que es peor acabar en la capa freática contaminando así el agua.

III. Impactos producidos sobre el medio biótico.

a) Fauna.

Los impactos producidos sobre la fauna serán por un lado perjudiciales hasta que la plantación está formada ya que los ruidos de las maquinarias harán desplazarse a otras áreas más tranquilas pero cuando la explotación está perfectamente implantada producirá un impacto positivo ya que aumentara la zona de refugio y de comida.

b) Flora.

Con respecto a los impactados producidos a la flora no influirá mucho ya que la explotación se va a realizar en una zona donde la explotación era sobre un cultivo agrícola de regadío por lo que no va a destruir la flora ya que no hay casi existencia de ella, respecto al impacto sobre la vegetación existente dependerá de las acciones realizadas pero las que podemos destacar son destrucción directa de la vegetación, invasión de especies más adaptadas.

c) Medio socioeconómico.

El impacto producido sobre la zona es que creará puestos de trabajo temporales. Estos trabajos se dividirán dependiendo el punto donde se encuentre la explotación. En la primera etapa se necesitara trabajadores para la repoblación y construcción de la nave. En la segunda etapa será el mantenimiento de la plantación donde se necesitara menos personal. En la tercera etapa será la corta final donde se volverá a necesitar más personal.

En cuanto a la zona se verá la rentabilidad de esta explotación por lo que ésta se podrá ampliar creando nuevos puestos de trabajo.

d) Paisaje.

El aspecto de la parcela tras la realización de la explotación encajara bien en el entorno esto es debido a que el parque de madera se realizará a una distancia de la carretera y con la plantación entre medias por lo que el impacto será mucho menor.

## 5. Medidas correctoras de impacto ambiental.

Una vez estudiados los factores que pueden ser alterados por la creación de la explotación, procedemos a detallar las medidas correctoras a adoptar para la minimización de los impactos detectados.

### I. Medidas correctoras sobre el medio abiótico.

#### a) Calidad del aire.

El impacto sobre la calidad del aire tiene su origen en la emisión de la maquinaria utilizada y del polvo producido por el movimiento de tierras en la construcción de la explotación. Para reducir este impacto se realizarán las obras cuando el terreno tenga las condiciones adecuadas de humedad, si no las tiene se aportará mediante riegos con cuba en la zona donde se va a trabajar y en los alrededores. Y se utilizará todos los sistemas para que las emisiones se han las mínimas como son los catalizadores de humos.

#### b) Emisión de ruidos.

El impacto sobre la emisión de ruidos tiene su origen en la emisión de ruido producido por la maquinaria utilizada en la explotación. Para reducir este impacto se utilizarán y revisarán los sistemas que reducen este impacto como son los silentblocks y los silenciosos. Si esto no es suficiente se proporcionara protectores auditivos a los trabajadores.

#### c) Geología.

El impacto sobre la geología del terreno tiene su origen en la maquinaria utilizada para la construcción de la explotación. Para minimizar el impacto todo lo posible se realizarán las obras cuando el terreno tenga las características adecuadas ya que si este contiene mucha o nada de humedad se producirán daños. En las zonas donde puede ser más vulnerable a sufrir este impacto se señalará y se evitará el tránsito de maquinaria.

#### d) Hidrología.

El impacto sobre la hidrología del terreno tiene su origen en la maquinaria utilizada para la construcción de la explotación. Para minimizar el impacto de las obras sobre la hidrología de la zona se realizarán las siguientes medidas:

- Durante la ejecución de la obra se tendrá especial cuidado a los averías de la maquinaria ya que estas averías pueden aportar un vertido de líquidos perjudiciales para el medio ambiente, para evitar este impacto lo que se dotará a cada máquina con una lona impermeable para en caso de avería ponerla en el terreno para así evitar su filtrado afectado a la hidróloga del terreno.

- El lugar de la explotación se encuentra en la zona de policía del río Duero por lo que se tendrá que cumplir la legislación vigente para realizar la explotación en este punto dejando la distancia de paso del río impuesta por la ley.
- Cuando la explotación ya este implantada se utilizarán productos fertilizantes y fitosanitarios. Para que estos no afecten a la hidrología se aplicarán dosis adecuadas sin pasarse nunca de esta dosis ya que produciría una contaminación de la hidrología de la zona. Estos daños pueden ser en algunos casos irreparables.
- Retirar todo el material sobrante de la obra y transportarlo a la planta de reciclaje situada en Almazán.

#### e) Suelo.

El impacto sobre el suelo del terreno tiene su origen en la maquinaria utilizada para la construcción de la explotación. Para minimizar el impacto de las obras sobre el suelo de la zona se realizaran las siguientes medidas:

- Procurar que toda la maquinaria no pase siempre por una zona específica del terreno ya que se producirá una compactación del suelo.
- Delimitar las zonas que puedan sufrir más daños en cuanto al terreno.
- El lugar de la explotación se encuentra en la zona de policía del rio Duero por lo que se tendrá que cumplir la legislación vigente para realizar la explotación en este punto dejando la distancia de paso del rio impuesta por la ley.
- Cuando la explotación ya este implantada se utilizaran productos fertilizantes y fitosanitarios para que estos no afecten a la hidrología se aplicara las dosis adecuadas sin pasarse nunca de esta dosis ya que produciría una contaminación de la hidrología de la zona, estos daños pueden ser en algunos casos irreparables.
- Retirar todo el material sobrante de la obra y transportarlo a la planta de reciclaje situada en Almazán.

## II. Medidas correctoras sobre el medio biótico.

### a) Fauna.

El impacto sobre la fauna tiene su origen en la maquinaria utilizada para la construcción de la explotación. Para minimizar el impacto de las obras sobre la fauna se intentarán minimizar los daños de esta tanto de ruido como de los impactos sobre el suelo. Otra medida que se llevara a cabo para minimizar el impacto es la época cuando se realizarán las obras esta es muy importante ya que puede afectar mucho a la fauna. No obstante este impacto es débil debido a que la fauna no tiene un hábitat fijo, se van desplazando habitualmente.

b) Flora.

El impacto sobre la flora tiene su origen en la maquinaria utilizada para la construcción de la explotación. Para minimizar el impacto de las obras sobre la flora es diferente que la fauna ya que esta no se puede desplazar. La zona donde se va a realizar la explotación ya se llevaba a cabo una explotación de cultivos agrícolas por lo que no vamos a destruir vegetación existente solo cambiar el cultivo que se produce.

c) Medio socioeconómico.

El impacto sobre el medio socioeconómico no existe ya que la explotación es totalmente beneficiosa respecto a este factor ya que se crearan puestos de trabajo. Esta explotación puede ser una forma nueva de ver la agricultura en algunas zonas de Soria por lo que puede que otros agricultores de la zona realicen proyectos similares elevando con ello el beneficio socioeconómico de la zona.

d) Paisaje.

El impacto de la explotación respecto del paisaje no es muy perjudicial debido a que se va implantar una especie que naturalmente podría ir en esa zona ya que la explotación se encuentra en la ribera del río Duero, para minimizar el impacto de las obras sobre el paisaje la construcción de la nave se realizará alejada de la carretera así evitando el impacto visual de esta y otra medida respecto a la construcción es que la cubierta de la parcela será de color verde minimizando así el impacto visual de la nave.

## 6. Vigilancia y control.

La misión de esta vigilancia y control ambiental es que todas las premisas escritas en el punto anterior se cumplan de forma correcta para que estas funcionen perfectamente se tomará una serie de medidas.

- Instalación de contenedores para depositar residuos producidos durante la obra, cuando el contenedor este lleno se realizara el traslado a la planta de reciclaje de residuos.
- Realizar la obra en el momento adecuado. Esto será parte del control del jefe de obra.
- Realizar un mantenimiento exhaustivo a la maquina cuando esta lleva una serie de horas y revisar diariamente la maquina antes de ponerla en funcionamiento, esto evitara posibles vertidos contaminantes sobre el medio.

- Realizar cursos de buenas prácticas en el trabajo a los trabajadores de la explotación desempeñando cada trabajador los conocimientos de estos cursos.
- Dotar a todos los trabajadores de la obra de los “EPIs”
- Adecuar la dosis necesaria de riego para evitar el mal uso de esta.
- Realizar riegos durante la fase de construcción para evitar la producción de polvo.
- Estudiar el ruido expuesto de los trabajadores en la obra así pudiendo hacer un reparto de este entre los trabajadores así no produciéndose lesiones auditivas.
- Realizar una buena señalización de la obra para evitar los accidentes.
- Minimizar los riesgos en el trabajo si una zona es peligrosa adecuar el trabajo en esa zona para minimizar los riesgos de accidentes.

Almazán a mayo de 2015

El alumno,

Fdo. Jesús Jiménez Barroso

Jesús Jiménez Barroso



---

**Universidad de Valladolid.**

Campus Universitario Duques de Soria

Grado en Ingeniería Forestal: Industrias Forestales

Anejo 15: Estudio económico.

Autor: Jesús Jiménez Barroso.

Índice:

|                                                              |         |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| 1. INTRODUCCIÓN.                                             | Pág. 2  |
| 2. ANÁLISIS DEL PRODUCTO.                                    | Pág. 2  |
| 3. ANÁLISIS DE LA NECESIDAD.                                 | Pág. 2  |
| 4. ANÁLISIS DE PRECIO.                                       | Pág. 4  |
| 5. ANÁLISIS DE EMPRESAS RELACIONADAS CON EL SECTOR EN SORIA. | Pág. 5  |
| 6. ANÁLISIS DAFO.                                            | Pág. 5  |
| 7. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS RESPECTO A LA EXPLOTACIÓN.        | Pág. 7  |
| 8. ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA.                         | Pág. 7  |
| I. Situación actual de la finca.                             |         |
| a) Rendimientos de la finca                                  |         |
| b) Subvenciones de la PAC.                                   |         |
| c) Precio de los cultivos                                    |         |
| d) Costes de producción de los cultivos.                     |         |
| II. Nueva explotación.                                       |         |
| a) Repoblación.                                              |         |
| b) Obra civil                                                |         |
| c) Puesta en marcha                                          |         |
| 9. VIABILIDAD ECONÓMICA.                                     | Pág. 11 |
| I. Antigua explotación.                                      |         |
| II. Nueva explotación.                                       |         |
| III. Solicitud de préstamo.                                  |         |
| IV. Balance de cuentas.                                      |         |
| 10. VAN (VALOR ACTUAL NETO)                                  | Pág. 14 |
| 11. TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)                            | Pág. 16 |



## 1. Introducción.

En el presente anejo se realizará el estudio de mercado de la astilla. Al finalizar este estudio se verá si la explotación puede ser económicamente viable y en qué puntos puede mejorar comparado con las empresas del sector.

## 2. Análisis del producto.

Como ya hemos mencionado en otros anejos el producto que vamos a producir son astillas. Esta astilla va estar producida mediante un cultivo de alto rendimiento de producción de biomasa y presenta unas grandes ventajas que las hacen única a otras energías renovables:

- Permite la creación de riqueza en las zonas rurales despobladas. Proporciona una alternativa de empleo de la agricultura y ganadería.
- Es la energía renovable que no descansa produce las 24 horas del día. En España se debería implantar muchas explotaciones de este tipo ya que España tiene condiciones únicas. Esto contribuiría a reducir las importaciones energéticas y nos haría mucho más competitivos a nivel mundial.

Más allá de las ventajas ambientales derivada de la gestión forestal sostenible la biomasa en España podría permitir reducir hasta en 104 millones de euros al año de los gastos asociados a incendios.

## 3. Análisis de la necesidad.

Una de las preocupaciones mundiales a gran escala es el cambio climático este es debido al gran aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, donde más de la mitad de las emisiones procede de la generación de electricidad y de transporte.

Cada año el consumo de energías aumenta y por lo tanto nuestra dependencia energética aumenta, por este motivo debemos buscar nuevas fuentes de energía para poder llegar a un futuro en el cual no seamos dependientes de energías fósiles. Las energías renovables van mejorando estos sectores ya que es la única forma de suplementarlos (biomasa, biodiesel). Un 23.6% de la demanda total de electricidad en España proviene de las energías renovables.

Estos datos cambian mucho de unas comunidades a otras Castilla y León es la más eficiente con un 82.9% y Madrid la que menos con un 1.5%.

En este marco de compromiso con el desarrollo de las energías renovables se han establecido a escala de la UE los siguientes objetivos para el año 2020:

- 1º - Cuota del 20% de energías renovables sobre el consumo total en la UE.

- 2º - Cuota del 10% de energías renovables en el consumo de combustibles para el transporte en cada estado miembro.
- 3º - Reducción del 20% de las emisiones de gases con efecto invernadero para evitar el calentamiento global del planeta.

Según un estudio elaborado por la asociación europea de la biomasa y el fondo mundial de la naturaleza la biomasa podría satisfacer el 15% de la demanda energética en los próximos 15 años.

La ventaja de la biomasa con respecto a las otras energías renovables es que se puede almacenar y utilizarse cuando se necesite. Sin embargo para que una instalación sea rentable es necesario disponer de una fuente de biomasa cercana, a precios razonables (entre 30 y 60euros).

La biomasa en España debería tener mucha más relevancia y en el caso de Soria más todavía ya que es una de las provincias con más zona forestal de España esto puede crear muchos puestos de trabajo y así luchar contra la despoblación de la provincia. Esta biomasa ira destinada a:

- Producir calor: es el sector que más biomasa consume casi todo en calefacción, sin embargo es el sector que crece con mayor lentitud.
- Producir energía: la biomasa debe desarrollarse en este sector la siguiente tabla muestra la importancia de esta en el sector de la energía.

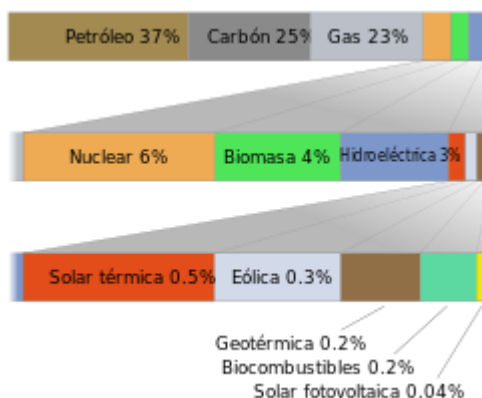


Tabla1: Alvaro. Fuente trabajo de Omegatron

#### 4. Análisis de precio.

Los residuos forestales son un aprovechamiento energético y lo único que necesitan es mano de obra para su recogida. La ventaja de llevarnos los residuos es que estamos dejando el monte limpio y por tanto protegiéndolo en caso de que se produjera un incendio. Como inconveniente de llevarnos estos productos es que quitamos la materia orgánica al llevarnoslos por tanto tendremos que tener un equilibrio para que sea sostenible.

Los costes de inversión para instalaciones de biomasa son superiores al resto de instalaciones de combustibles convencionales, esto es debido a la falta de desarrollo de sistemas de producción en serie. La estimación de los costes depende de dos factores fundamentales:

- El volumen y el tipo de biomasa: es uno de los factores determinantes en este proyecto el tipo de biomasa es astilla, y el volumen está concentrado en la finca eso mejora los costes de saca ya que no hay selección sino que se corta todo.
- Proceso de conversión: este se establece con base al volumen y a las características de la biomasa, depende de la complejidad del sistema en nuestro caso no hay un proceso productivo como tal ya que lo único que se hace es astillarlo y almacenarlo, no es como otros productos como el pellets o las briquetas que si llevan un proceso industrial.

En cuanto a los costes de explotación de plantas de biomasa, el principal coste es la compra de biomasa, estos costes varían dependiendo la cantidad de demanda, la distancia de transporte y los posibles tratamientos para mejorar su calidad. Todo ello está valorado para hacer nuestra explotación abaratando estos costes por eso su ubicación es en Almazán y se construye un parque de madera para que la humedad de la astilla sea buena para su utilización ya que el primero que si no vendemos buen producto nuestros consumidores no volverán a comprar.

El precio de la astilla tiene mucha variabilidad (40-55€/T) lo que hace subir el precio es la estacionalidad del producto ya que si hay residuos forestales en abundancia el coste de la astilla bajará y por el contrario si no hay, este precio subirá. El mercado de este producto está al alza y hoy en día existe una gran demanda. Además las predicciones de futuro coinciden en que esta demanda irá creciendo.

Para que esta variabilidad no nos afecte tanto a la explotación lo que se hará es un contrato a 10 años de venta de producto con una gran empresa como puede ser el caso de Gestam o Ebinor, acordando este precio nos dará una gran estabilidad no ganaremos el máximo pero tampoco perderemos. Este precio estará en torno a los 50€/T.

## 5. Análisis de empresas relacionadas de la provincia.

Estas son todas las empresas relacionadas con el sector de biomasa o por venta y distribución de esta o por posibles compradores y su localización:

- **Biomasa SA**, en calle Navalcaballo 1, Los Rábanos, Soria.
- **Biomasa maderas Sánchez SL.** en calle Jesús Hernández de la Iglesia, Soria.
- **Biomasa Almazán SL.** calle la Horcajada, en el Burgo de Osma, Soria.
- **Biomasa de pinares de Soria y Burgos SL.** carretera nacional 234. San Leonardo de Yagüe, Soria.
- **Biomasa de Castilla y león SL.** Polígono la Nava en Cabrejas del Pinar, Soria.
- **Recursos de la biomasa SL.** calle Medinaceli, Soria.
- **Gestam biomasa.** Polígono Ciudad del Medioambiente, Soria.
- **Amatex.** Polígono la Nava Cabrejas del Pinar, Soria.
- **Rebi.** Nueva planta todavía sin terminar, Soria
- **Central térmica de Olvega.** En Olvega, Soria.
- **Todopalets.** (distribución de burpellets) Polígono industrial la dehesa en Almazán, Soria.

## 6. Análisis “D.A.F.O”.

- Debilidades:

Las debilidades de la biomasa respecto de otros sectores es que su coste de extracción es superior.

La disponibilidad de la biomasa es la que nos da la naturaleza. Esto lo diferencia de otras energías negativamente.

La naturaleza no es siempre exacta y nuestro producto debido a una plaga a una helada tardía o a otros factores que no podemos controlar puede bajar la producción y por tanto dificultar la coordinación logística.

- **Amenazas:**

El poco conocimiento de este sector en España. En los países nórdicos hace años que está completamente implantado en el mercado pero no es el caso de España.

El escaso apoyo institucional, modificándose negativamente los impuestos y las ayudas para las energías renovables. .

Existe un gran rechazo de la industria de madera por la competencia de la materia prima.

Otra desventaja en la fuerza del sector de los combustibles fósiles.

- **Fortalezas.**

La biomasa es un producto sostenible, renovable, de gran calidad y lo más importante competitivo en el mercado.

Este nuevo sector lo que está haciendo es crear cada vez más empleo y no solo en las grandes ciudades si no en las zonas rurales que son las más despobladas y está dando un valor a algo que hacía años que se había perdido.

No es un producto perecedero.

El balance de CO<sub>2</sub> puede ser nulo disminuyendo la producción de gases de efecto invernadero.

- **Oportunidades.**

Reduce la dependencia energética fósiles, haciendo más eficiente y competitivo.

Satisface una necesidad ya que cada vez existe mayor demanda de biomasa.

Posibilita a un desarrollo más sostenible y no tan destructivo.

Optimiza una materia prima.

## 7. Conclusión del análisis respecto a la explotación.

La conclusión de este análisis es que el producto cumple unas muy buenas características con un mercado con una alta proyección pero mejorable.

En el caso de la explotación que vamos a realizar los costes de extracción los hemos bajado al máximo haciendo de esta debilidad un punto menos negativo.

La segunda debilidad la combatimos con un buen calendario de labores definido y con una buena organización de tiempos.

En el tercer punto respecto de las plagas, lo que pondremos en la finca es una serie de trampas para diferentes plagas, para estudiarlas y podernos adelantar a ellas.

Con respecto a las amenazas, intentaremos mostrar las ventas de la biomasa e el mercado. El mercado de la biomasa está en aumento.

## 8. Análisis de viabilidad económica.

Para analizar si el proyecto es viable económicamente se analizará los siguientes índices que indicarán si la inversión es rentable y cuando es rentable. Los índices que se van a calcular son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR). Se considera para calcular estos índices que la vida útil de la inversión es de 22 años.

### I. Situación actual de la finca.

El uso actual de la finca es una explotación agrícola de regadío, el producto que se produce varia cada año debido a la rotación de cultivos, el cultivo más utilizado es el cereal (trigo variedad triticales, cebada y girasol). Antiguamente la producción de esta finca era de manzanas pero hace unos 8 años ésta cambió de producción quitando todos los árboles. La orografía de la finca es casi inapreciable es una finca completamente plana con lo cual no tendrá limitaciones de producción por ese motivo.

a) Rendimientos de la finca

A la hora de calcular el rendimiento de la finca se realizara una media de los últimos 5 años de la comarca de Almazán, estos datos de producción son:

|         | Producción (T/ha) |      |
|---------|-------------------|------|
|         | grano             | paja |
| Trigo   | 3                 | 1,32 |
| Cebada  | 2,8               | 1,27 |
| Girasol | 1,6               | 0    |

b) Subvenciones de la PAC.

En el periodo de 2007-2014 España ha recibido de ayudas de la PAC una cantidad de 47.000 millones de euros de los cuales la comunidad autónoma de Castilla y León ha recibido 7.500 millones de euros y más concretamente la provincia de Soria ha recibido 600 millones en este periodo. En el periodo que ha entrado este año y dura hasta el 2020 España va a recibir la misma cantidad.

Más concretamente la ayuda de la PAC de la comarca de Almazán es de:

|         | Cereal (€/ha) | Oleaginosas (€/ha) |
|---------|---------------|--------------------|
| Secano  | 124,5         | 124,5              |
| Regadío | 245,7         | 245,7              |

c) Precio de los cultivos

Para ver los valores de precio a día de hoy (21-05-2015) se realizara la siguiente tabla

|         | Precio (€/T) |      |
|---------|--------------|------|
|         | grano        | paja |
| Trigo   | 165,2        | 30   |
| Cebada  | 150          | 40   |
| Girasol | 240,3        | 0    |

d) Costes de producción de los cultivos.

Para comparar los costes de los cultivos realizaremos la siguiente tabla donde se especificaran los trabajos que se van a realizar y el coste de estos trabajos.

| labores (€/ha)       | trigo      | cebada     | girasol      |
|----------------------|------------|------------|--------------|
| arado con vertedera  | 33         | 33         | 33           |
| cultivador           | 24         | 24         | 24           |
| semilla              | 54         | 48         | 60           |
| siembra              | 15         | 15         | 30           |
| aplicación herbicida | 27         | 27         |              |
| abono                | 61,2       | 61,2       |              |
| urea                 | 27         | 27         |              |
| aplicación abono     | 9          | 9          |              |
| recoleccion          | 45         | 45         | 45           |
| empacado             | 15         | 15         |              |
| transporte           | 6          | 6          | 4            |
| seguros e impuestos  | 18,8       | 18,8       | 18,8         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>335</b> | <b>329</b> | <b>214,8</b> |

II. Nueva explotación.

Los costes de la explotación se dividirán en dos por un lado los costes relacionados con la repoblación y por otro lado la obra civil.

a) Repoblación.

Dentro de este punto se verán los costes iniciales de la puesta en marcha de la repoblación y por otro lado se verán los costes de mantenimiento y por último los costes de extracción.

Puesta en marcha:

| labores (€/ha)                 | primer rodal   |
|--------------------------------|----------------|
| subsulado                      | 189,07         |
| cultivador                     | 100,84         |
| abonado de fondo               | 389,22         |
| estaquilla (0,10€/ud)          | 2000,00        |
| tratamiento de estaquilla      | 10,00          |
| plantadora hortícola           | 223,60         |
| riego de plantación            | 809,01         |
| tratamiento con fitosanitarios | 109,91         |
| riego de seguridad             | 809,01         |
| control de plagas              | 20,00          |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>4660,66</b> |



Año 2:

| labores (€/ha)           | primer rodal  |
|--------------------------|---------------|
| control de malas hierbas | 109,91        |
| abonado (12-24-12)       | 389,22        |
| control de plagas        | 20,00         |
| reposición de marras     | 60,00         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>579,13</b> |

Mantenimiento: (3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21)

| labores (€/ha)           | primer rodal  |
|--------------------------|---------------|
| control de malas hierbas | 109,91        |
| abonado (12-24-12)       | 389,22        |
| control de plagas        | 20,00         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>519,13</b> |

Año de corta: (4, 7, 10, 13, 16, 19, 22)

| labores (€/ha)           | primer rodal  |
|--------------------------|---------------|
| control de malas hierbas | 109,91        |
| corta                    | 620,00        |
| control de plagas        | 20,00         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>749,91</b> |

b) Obra civil.

Dentro de este punto se verán los costes iniciales de la puesta en marcha de la obra civil. Los costes ascienden a 516.025,98€ están desglosados en el presupuesto.

c) Puesta en marcha

El capital necesario para la puesta en marcha viene dado por la suma de los gastos de la obra civil más los gastos de la implantación de la planta, estos gastos ascienden a 1.920.201,91€ impuestos ya incluidos. Estos están desglosados en el presupuesto. Para conseguir este capital se financiara el 50% de la inversión total realizando un préstamo con un periodo de amortización de 15 años, el interés de este préstamo vendrá dado por un interés fijo de un 2.5% debido a que estas explotaciones tienen ayudas de financiación.

## 9. Viabilidad económica.

En este punto se van a comparar los ingresos anuales de la venta de la producción de la antigua explotación con la nueva explotación. El precio que se va a utilizar es el precio a día de hoy.

### I. Antigua explotación.

| cultivo | Producción de grano | precio | Producción de paja | Precio | ingresos | ayuda | TOTAL (€/Ha) |
|---------|---------------------|--------|--------------------|--------|----------|-------|--------------|
| trigo   | 3                   | 165,2  | 1,32               | 30     | 535,2    | 245,7 | 780.9        |
| cebada  | 2,8                 | 150    | 1,27               | 40     | 470,8    | 245,7 | 716.5        |
| girasol | 1,6                 | 240,3  | 0                  | 0      | 384,48   | 245,7 | 630.18       |

### II. Nueva explotación.

| cultivo | Corta   | Producción (T/ha) | Precio (€/T) | Ingresos (€) | Ayuda (€) | TOTAL (€/Ha) |
|---------|---------|-------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
| chopo   |         | 2                 | 50           | 0            | 0         | 3350€        |
|         |         | 15                | 50           | 0            | 0         |              |
|         |         | 20                | 50           | 0            | 0         |              |
|         | Primera | 30                | 50           | 2850         | 0         |              |
|         |         | 5                 | 50           | 0            | 0         | 2300€        |
|         |         | 17                | 50           | 0            | 0         |              |
|         | segunda | 24                | 50           | 2300         | 0         |              |

### III. Solicitud de préstamo.

Como ya hemos visto en el punto anterior para hacer frente al coste del proyecto se solicitara un crédito para realizar la inversión. La cantidad solicitada corresponde al 50% de la inversión total del proyecto. El interés de este crédito es de un 2.5% fijo ya que estas explotaciones tienen ayudas para la financiación y el periodo de amortización es de 15 años.

$1.920.201,91€ \times 50\% = 960.100,955€$  se pide de préstamo.

$960.100,955 / 15 = 64.006,730€$  Amortización

Tabla de amortización:

| Año | Financiacion | Capital Pendiente | Interes   | Pagos Financieros |
|-----|--------------|-------------------|-----------|-------------------|
| 1   | 64.006,73    | 960.100,95        | 24.002,52 | 88.009,25         |
| 2   | 64.006,73    | 896.094,22        | 22.402,36 | 86.409,09         |
| 3   | 64.006,73    | 832.087,49        | 20.802,19 | 84.808,92         |
| 4   | 64.006,73    | 768.080,76        | 19.202,02 | 83.208,75         |
| 5   | 64.006,73    | 704.074,03        | 17.601,85 | 81.608,58         |
| 6   | 64.006,73    | 640.067,30        | 16.001,68 | 80.008,41         |
| 7   | 64.006,73    | 576.060,57        | 14.401,51 | 78.408,24         |
| 8   | 64.006,73    | 512.053,84        | 12.801,35 | 76.808,08         |
| 9   | 64.006,73    | 448.047,11        | 11.201,18 | 75.207,91         |
| 10  | 64.006,73    | 384.040,38        | 9.601,01  | 73.607,74         |
| 11  | 64.006,73    | 320.033,65        | 8.000,84  | 72.007,57         |
| 12  | 64.006,73    | 256.026,92        | 6.400,67  | 70.407,40         |
| 13  | 64.006,73    | 192.020,19        | 4.800,50  | 68.807,23         |
| 14  | 64.006,73    | 128.013,46        | 3.200,34  | 67.207,07         |
| 15  | 64.006,73    | 64.006,73         | 1.600,17  | 65.606,90         |

IV. Balance de cuentas.

|              | ingresos<br>rodal 1 | gastos de repoblación<br>rodal 1 | ingresos<br>rodal 2 | gastos de repoblación<br>rodal 2 | ingresos<br>rodal 3 | gastos de repoblación<br>rodal 3 |
|--------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1            |                     | 167.626,32                       |                     |                                  |                     |                                  |
| 2            |                     | 20.829,12                        |                     | 110.779,13                       |                     |                                  |
| 3            |                     | 18.671,14                        |                     | 13.765,33                        |                     | 121.795,96                       |
| 4            | 120.486,84          | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 15.134,27                        |
| 5            |                     | 18.671,14                        | 79.626,08           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 6            |                     | 18.671,14                        |                     | 12.339,19                        | 87.544,78           | 19.597,23                        |
| 7            | 82.722,31           | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 13.566,30                        |
| 8            |                     | 18.671,14                        | 54.668,65           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 9            |                     | 18.671,14                        |                     | 12.339,19                        | 60.105,37           | 19.597,23                        |
| 10           | 82.722,31           | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 13.566,30                        |
| 11           |                     | 18.671,14                        | 54.668,65           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 12           |                     | 18.671,14                        |                     | 12.339,19                        | 60.105,37           | 19.597,23                        |
| 13           | 82.722,31           | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 13.566,30                        |
| 14           |                     | 18.671,14                        | 54.668,65           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 15           |                     | 18.671,14                        |                     | 12.339,19                        | 60.105,37           | 19.597,23                        |
| 16           | 82.722,31           | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 13.566,30                        |
| 17           |                     | 18.671,14                        | 54.668,65           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 18           |                     | 18.671,14                        |                     | 12.339,19                        | 60.105,37           | 19.597,23                        |
| 19           | 82.722,31           | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 13.566,30                        |
| 20           |                     | 18.671,14                        | 54.668,65           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 21           |                     | 18.671,14                        |                     | 12.339,19                        | 60.105,37           | 19.597,23                        |
| 22           | 82.722,31           | 26.971,43                        |                     | 12.339,19                        |                     | 13.566,30                        |
| 23           |                     |                                  | 54.668,65           | 17.824,60                        |                     | 13.566,30                        |
| 24           |                     |                                  |                     |                                  | 60.105,37           | 19.597,23                        |
| <b>TOTAL</b> | <b>616.820,67</b>   | <b>619.980,31</b>                | <b>407.638,01</b>   | <b>409.726,11</b>                | <b>448.177,01</b>   | <b>450.472,77</b>                |

Balance de cuentas = (ingresos – gastos)

**Alternativa 1:** construcción de parque de madera.

$$BC = (616.820,67 + 407.638,01 + 448.177,01) - (619.980,31 + 409.726,11 + 450.472,77 + 516.025,98) = -523.569,48$$

**Alternativa 2:** sin construcción de parque de madera.

$$BC = (616.820,67 + 407.638,01 + 448.177,01) - (619.980,31 + 409.726,11 + 450.472,77) = -7.543,50€$$

**Alternativa 3:** sin construcción de parque de madera y sin riego.

$$BC = (616.820,67 + 407.638,01 + 448.177,01) - (562.434,35 + 371.695,74 + 408.660,34) = 129.845,25€$$

## 10. VAN (valor actual neto)

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de los futuros flujos de caja, originados por la inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (actualizar mediante una tasa o coeficiente) todos los flujos de caja o CASH-FLOWS futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto. Se calcula mediante la siguiente formula:

$$VAN = -A + \sum_{k=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

Siendo:

$Q_n$ : flujos de caja o CASH-FLOW.

A: valor del desembolso inicial de la inversión.

N: números de periodos considerados.

i: tipo de interés del VAN.

Cálculos con diferentes tipos de VAN

- VAN (0%)= -1.719.564,18 €
- VAN (10%)= -1.533.694,34 €
- VAN (20%)= 467.434,54 €

Interpretación de los datos obtenidos:

| Valor      | Significado                                                                 | Decisión a tomar                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VAN<br>> 0 | La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r) | El proyecto puede aceptarse                                                                                                                                                                                             |
| VAN<br>< 0 | La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)  | El proyecto debería rechazarse                                                                                                                                                                                          |
| VAN<br>= 0 | La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas                         | Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores. |

El valor del VAN es negativo, por lo que la inversión producirá perdidas, y la realización del proyecto no es viable en estas condiciones.

## 11. TIR (tasa interna de retorno)

Es la tasa de interés con la que el valor actual neto es igual a cero. Es decir, es la tasa de descuento que iguala el valor actual de los gastos de los gastos con el valor futuro de los ingresos previstos. Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. El TIR es un indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad.

La fórmula que permite calcular el TIR es:

$$VAN = -A + \sum_{i=1}^N \frac{Q_n}{(1 + TIR)^i} = 0$$

El criterio general para saber si es conveniente realizar un proyecto es el siguiente:

- Si  $TIR \geq r \rightarrow$  Se aceptará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida (el coste de oportunidad).
- Si  $TIR < r \rightarrow$  Se rechazará el proyecto. La razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

r representa el costo de oportunidad.

El TIR es de: **-14%**

Este valor de TIR indica que se rechaza el proyecto.

Analizando los datos vemos que el proyecto en estas condiciones no es económicamente viable, para mejorar la viabilidad de este proyecto se realizaron dos posibles alternativas. La segunda alternativa fue quitando el parque de madera, los datos recogidos de esta alternativa dieron una viabilidad negativa por lo que no era rentable, sin embargo en la alternativa tres quitando el parque de madera y quitando el riego los datos económicos son viables.

Tabla: VAN y TIR:

| AÑO | INVERSIÓN    | RETORNOS | COSTES ORDINARIOS RODAL 1 | COSTES ORDINARIOS RODAL 2 | COSTES ORDINARIOS RODAL 3 | CRÉDITO    | COSTES FINANCIEROS | INGRESOS RODAL 1 | INGRESOS RODAL 2 | INGRESOS RODAL 3 | FLUJO DE CAJA |
|-----|--------------|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 0   | 1.920.201,91 |          |                           |                           |                           |            |                    |                  |                  |                  | -1.920.201,91 |
| 1   |              |          | 0,00                      |                           |                           | 960.100,96 | 88.009,25          |                  |                  |                  | 872.091,71    |
| 2   |              |          | 20.829,12                 | 0,00                      |                           |            | 86.409,09          |                  |                  |                  | -107.238,21   |
| 3   |              |          | 18.671,14                 | 13.765,33                 | 0,00                      |            | 84.808,92          |                  |                  |                  | -117.245,39   |
| 4   |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 15.134,27                 |            | 83.208,75          | 120.486,84       |                  |                  | -17.166,80    |
| 5   |              |          | 18.671,14                 | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            | 81.608,58          |                  | 79.626,08        |                  | -52.044,54    |
| 6   |              |          | 18.671,14                 | 12.339,19                 | 19.597,23                 |            | 80.008,41          |                  |                  | 87.544,78        | -43.071,19    |
| 7   |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 13.566,30                 |            | 78.408,24          | 82.722,31        |                  |                  | -48.562,86    |
| 8   |              |          | 18.671,14                 | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            | 76.808,08          |                  | 54.668,65        |                  | -72.201,47    |
| 9   |              |          | 18.671,14                 | 12.339,19                 | 19.597,23                 |            | 75.207,91          |                  |                  | 60.105,37        | -65.710,10    |
| 10  |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 13.566,30                 |            | 73.607,74          | 82.722,31        |                  |                  | -43.762,36    |
| 11  |              |          | 18.671,14                 | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            | 72.007,57          |                  | 54.668,65        |                  | -67.400,96    |
| 12  |              |          | 18.671,14                 | 12.339,19                 | 19.597,23                 |            | 70.407,40          |                  |                  | 60.105,37        | -60.909,59    |
| 13  |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 13.566,30                 |            | 68.807,23          | 82.722,31        |                  |                  | -38.961,85    |
| 14  |              |          | 18.671,14                 | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            | 67.207,07          |                  | 54.668,65        |                  | -62.600,46    |
| 15  |              |          | 18.671,14                 | 12.339,19                 | 19.597,23                 |            | 65.606,90          |                  |                  | 60.105,37        | -56.109,09    |
| 16  |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 13.566,30                 |            |                    | 82.722,31        |                  |                  | 29.845,38     |
| 17  |              |          | 18.671,14                 | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            |                    |                  | 54.668,65        |                  | 4.606,61      |
| 18  |              |          | 18.671,14                 | 12.339,19                 | 19.597,23                 |            |                    |                  |                  | 60.105,37        | 9.497,81      |
| 19  |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 13.566,30                 |            |                    | 82.722,31        |                  |                  | 29.845,38     |
| 20  |              |          | 18.671,14                 | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            |                    |                  | 54.668,65        |                  | 4.606,61      |
| 21  |              |          | 18.671,14                 | 12.339,19                 | 19.597,23                 |            |                    |                  |                  | 60.105,37        | 9.497,81      |
| 22  |              |          | 26.971,43                 | 12.339,19                 | 13.566,30                 |            |                    | 82.722,31        |                  |                  | 29.845,38     |
| 23  |              |          |                           | 17.824,60                 | 13.566,30                 |            |                    |                  | 54.668,65        |                  | 23.277,75     |
| 24  |              |          |                           |                           | 19.597,23                 |            |                    |                  |                  | 60.105,37        | 40.508,15     |
|     |              |          |                           |                           |                           |            | VAN(0%)            | -1.719.564,18 €  |                  |                  |               |
|     |              |          |                           |                           |                           |            | VAN(10%)           | -1.533.694,34 €  |                  |                  |               |
|     |              |          |                           |                           |                           |            | VAN(20%)           | 467.434,54 €     |                  |                  |               |
|     |              |          |                           |                           |                           |            | TIR                | -14%             |                  |                  |               |

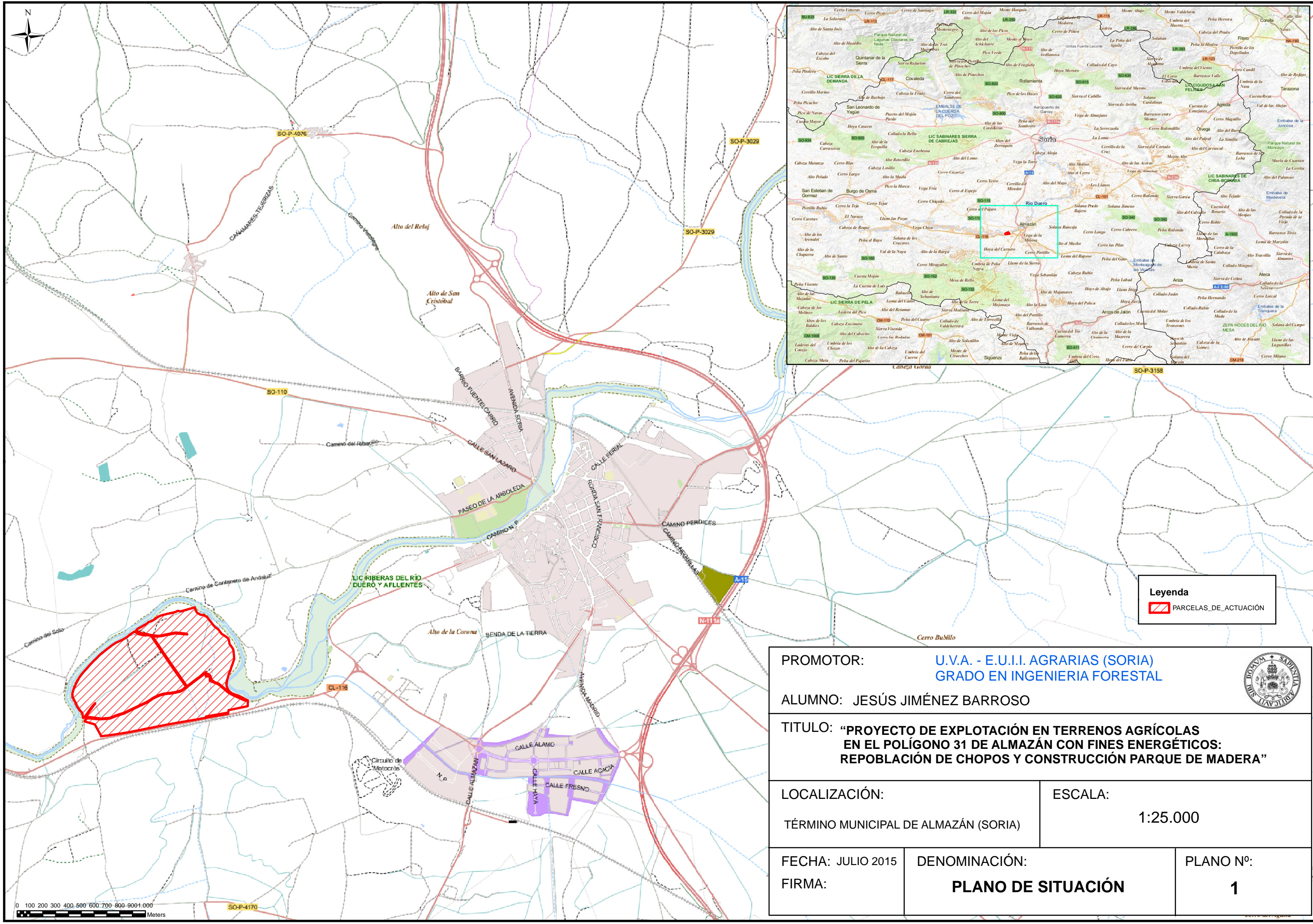





**PLANOS**

Índice:

- PLANO 1: SITUACIÓN.
- PLANO 2: LOCALIZACIÓN.
- PLANO 3: RODALES.
- PLANO 4: CIMENTACIÓN.
- PLANO 5: ALZADOS PRINCIPALES.
- PLANO 6: PERFILES NORTE-SUR.
- PLANO 7: TEJADO.
- PLANO 8: MARCO DE PLANTACIÓN.

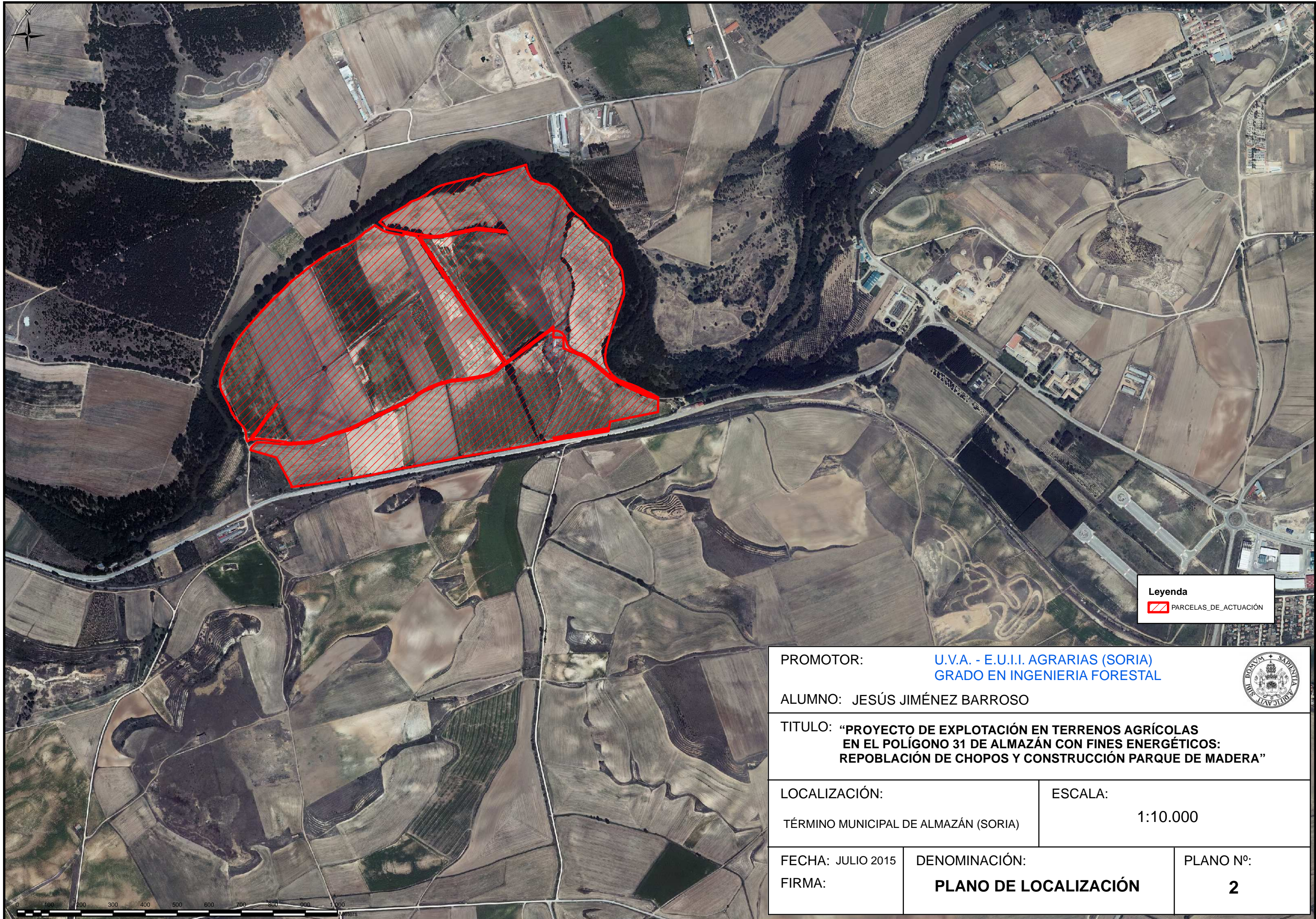


**Legenda**  
 PARCELAS DE ACTUACIÓN


|                                                                                                                                                                          |                                            |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: <b>U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)</b><br><b>GRADO EN INGENIERIA FORESTAL</b>                                                                               |                                            |  |
| ALUMNO: <b>JESÚS JIMÉNEZ BARROSO</b>                                                                                                                                     |                                            |                                                                                       |
| TITULO: <b>“PROYECTO DE EXPLOTACIÓN EN TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA”</b> |                                            |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMAZÁN (SORIA)                                                                                                                    | ESCALA:<br>1:25.000                        |                                                                                       |
| FECHA: JULIO 2015<br>FIRMA:                                                                                                                                              | DENOMINACIÓN:<br><b>PLANO DE SITUACIÓN</b> | PLANO Nº:<br><b>1</b>                                                                 |

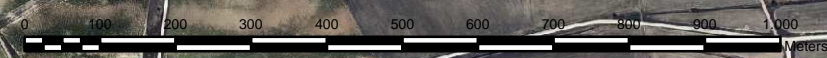




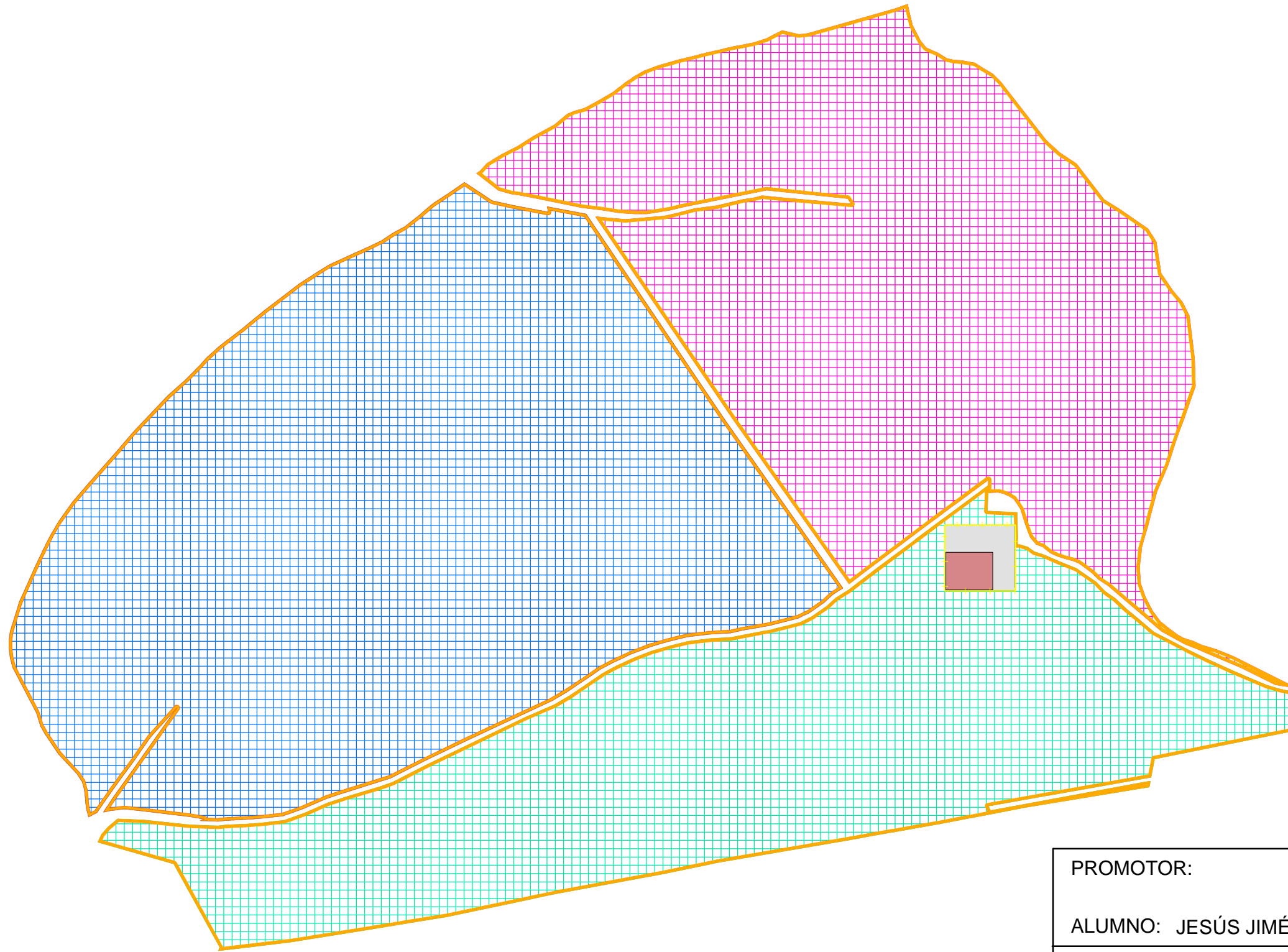


**Legenda**  
[Red hatched box symbol] PARCELAS\_DE\_ACTUACIÓN

|                                                                                                                                                                          |                                               |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROMOTOR: <b>U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)</b><br><b>GRADO EN INGENIERIA FORESTAL</b>                                                                               |                                               |  |
| ALUMNO: <b>JESÚS JIMÉNEZ BARROSO</b>                                                                                                                                     |                                               |                                                                                       |
| TITULO: <b>“PROYECTO DE EXPLOTACIÓN EN TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA”</b> |                                               |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMAZÁN (SORIA)                                                                                                                    | ESCALA:<br>1:10.000                           |                                                                                       |
| FECHA: JULIO 2015<br>FIRMA:                                                                                                                                              | DENOMINACIÓN:<br><b>PLANO DE LOCALIZACIÓN</b> | PLANO Nº:<br><b>2</b>                                                                 |







| Leyenda |                           |
|---------|---------------------------|
|         | VALLADO                   |
|         | TECHADO                   |
|         | PARQUE DE MADERA          |
|         | RODAL 1                   |
|         | RODAL 2                   |
|         | RODAL 3                   |
|         | CAMINO PERIMETRAL DE PASO |

PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA FORESTAL



ALUMNO: JESÚS JIMÉNEZ BARROSO

TITULO: "PROYECTO DE EXPLOTACIÓN EN TERRENOS AGRÍCOLAS  
EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS:  
REPOBLACIÓN DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA"

LOCALIZACIÓN:  
TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMAZÁN (SORIA)

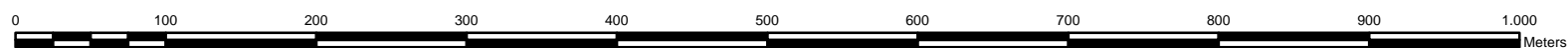
ESCALA:  
1:5.000

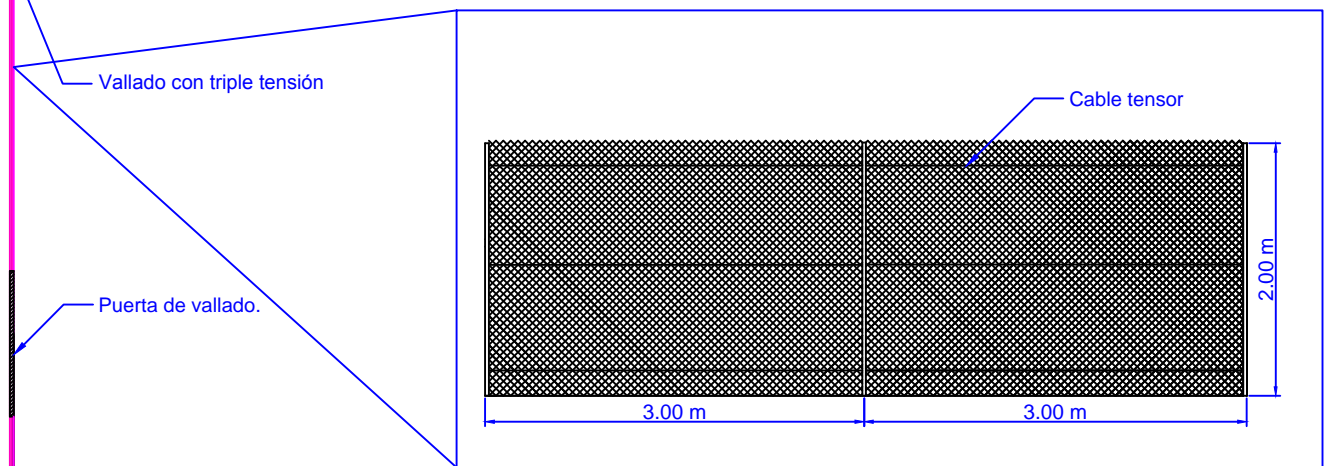
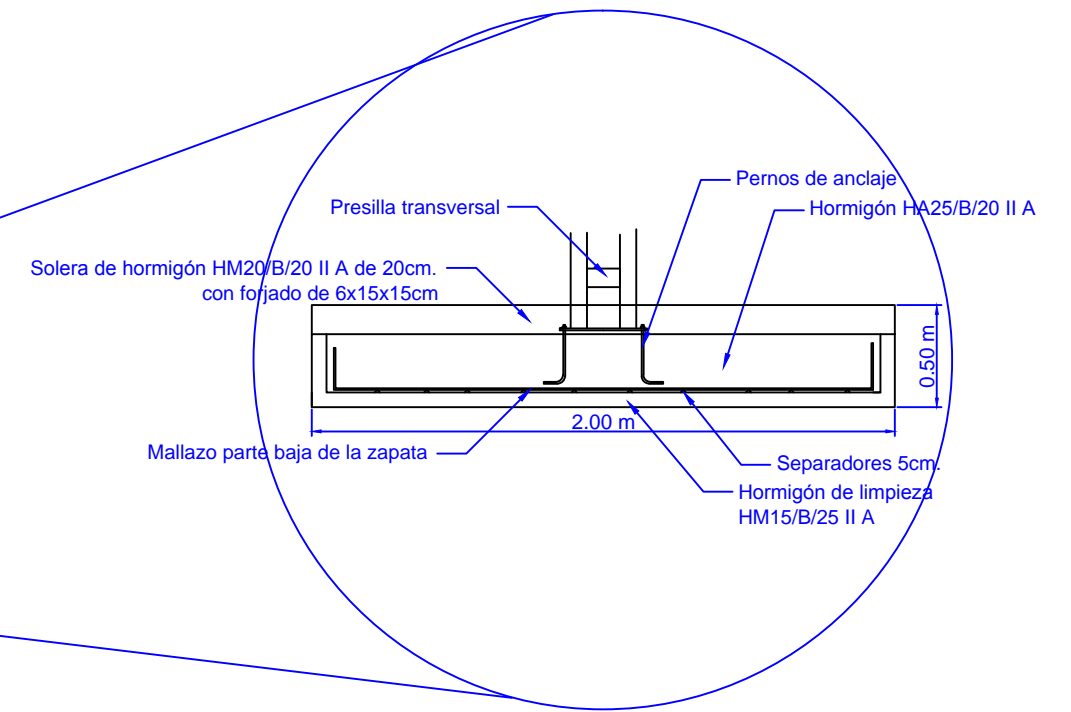
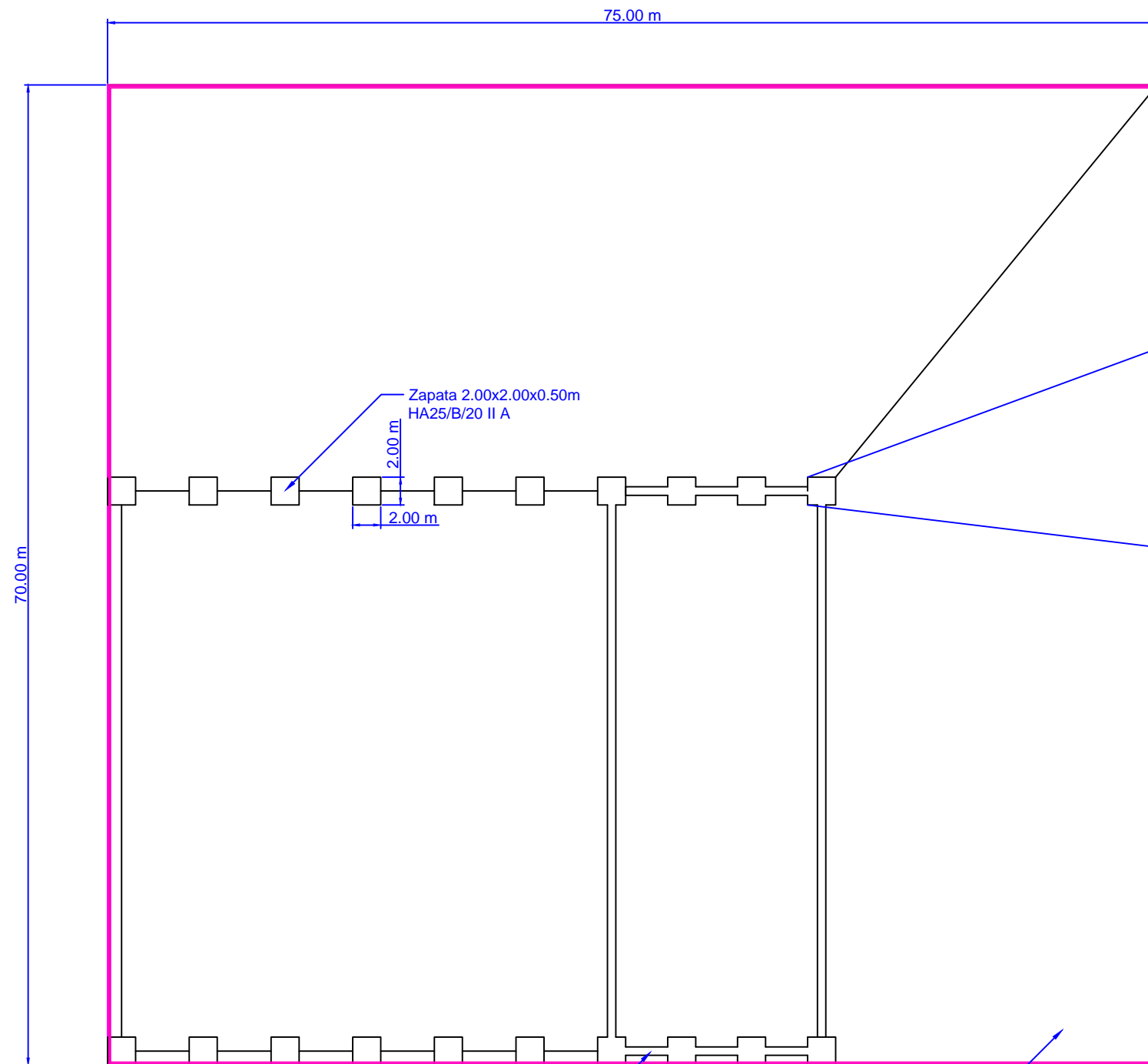
FECHA: JULIO 2015

DENOMINACIÓN:  
**PLANO DE RODALES**

PLANO Nº:

**3**





Cimentación corrida 3.10x0.6x0.5 m  
HA25/B/20 II A con forjado con varilla de 16mm cada metro

Solera de hormigón HM20/B/20 II A  
con 2% de pendiente.

PROMOTOR: U.V.A. - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN  
INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



ALUMNO: JESUS JIMENEZ BARROSO

TÍTULO: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL  
POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN  
DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

LOCALIZACIÓN:  
TERMINO MUNICIPAL  
DE ALMAZÁN (SORIA)

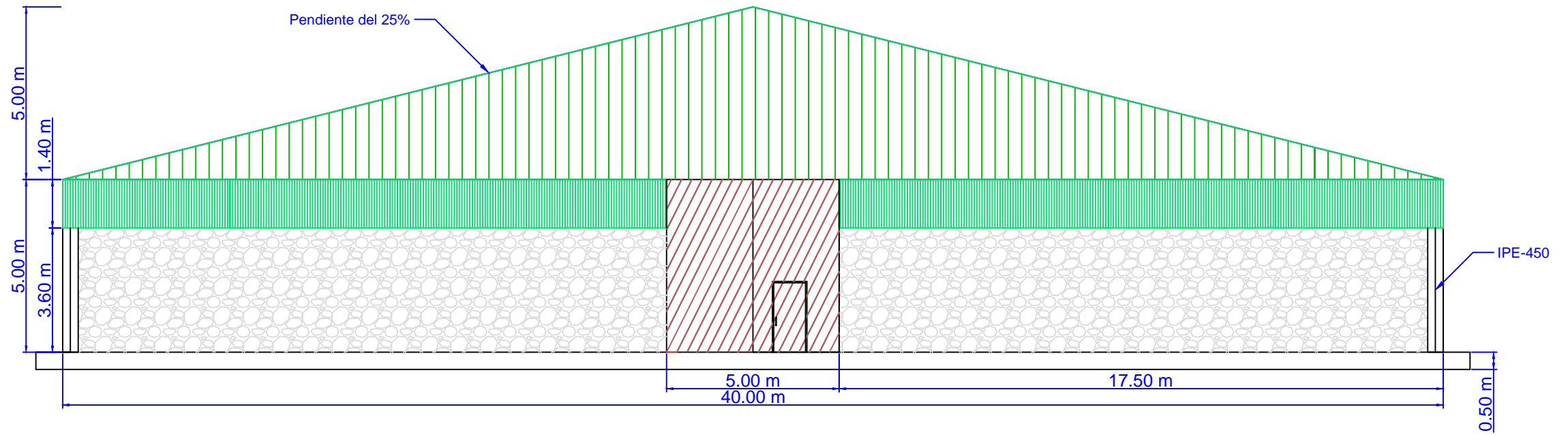
ESCALA: 1:400

FECHA/FIRMA:  
MAYO-2015

DENOMINACIÓN:  
**PLANO DE CIMENTACIÓN**

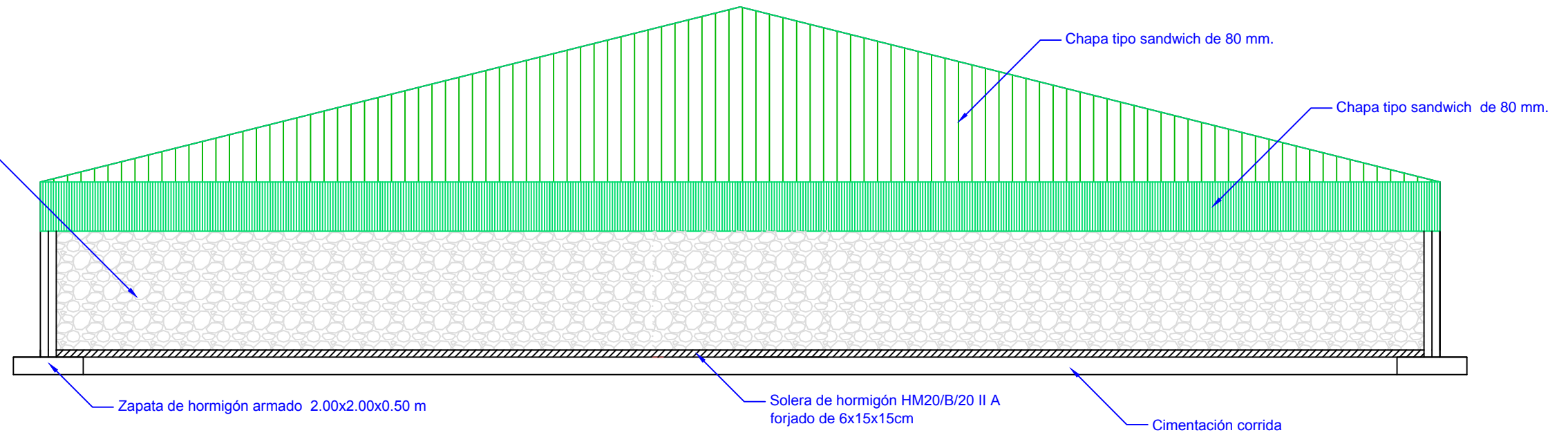
PLANO N°:  
**4**

# ALZADO ESTE



# ALZADO OESTE

Muro de hormigón armado de 45 cm, HM20/B/20 II A  
Forjado de 8x15x15 cm



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN  
INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES

ALUMNO: JESUS JIMENEZ BARROSO

TÍTULO: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL  
POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN  
DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

LOCALIZACIÓN:  
TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ALMAZÁN (SORIA).

ESCALA: 1:150

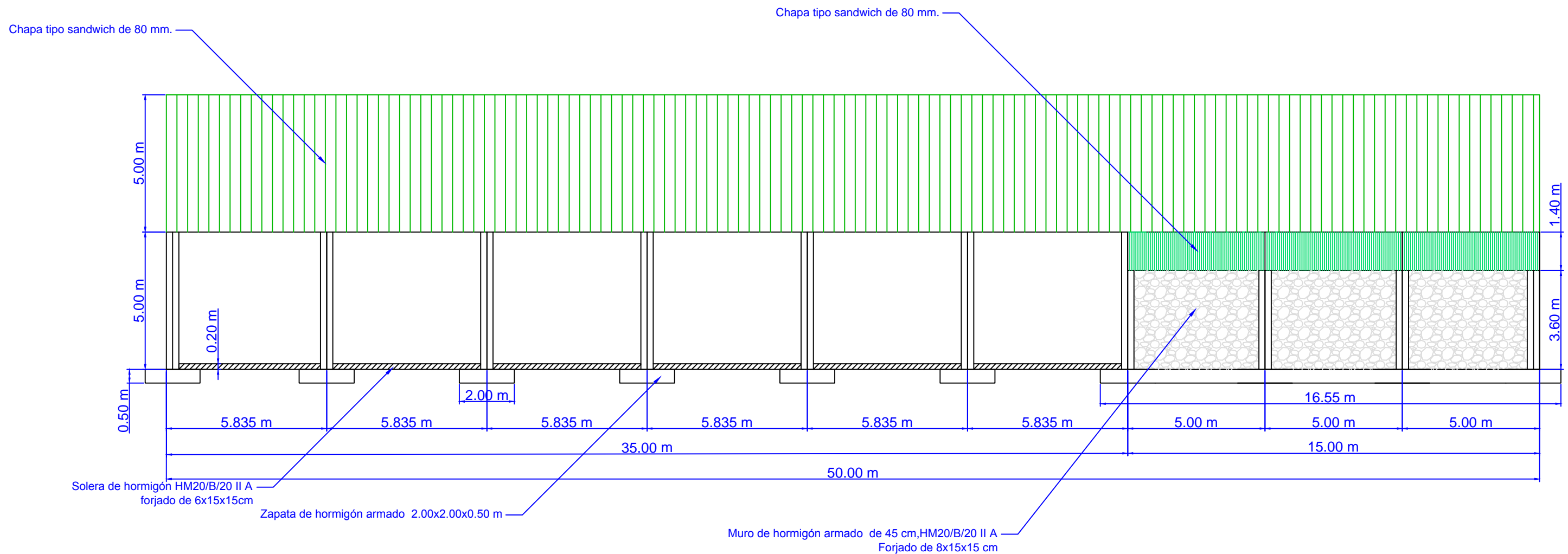
FECHA/FIRMA:  
MAYO-2015

DENOMINACIÓN:  
**PLANO ALZADOS PRINCIPALES**

PLANO Nº:  
**5**







PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES

ALUMNO: JESUS JIMENEZ BARROSO

TÍTULO: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

LOCALIZACIÓN:  
TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ALMAZÁN (SORIA)

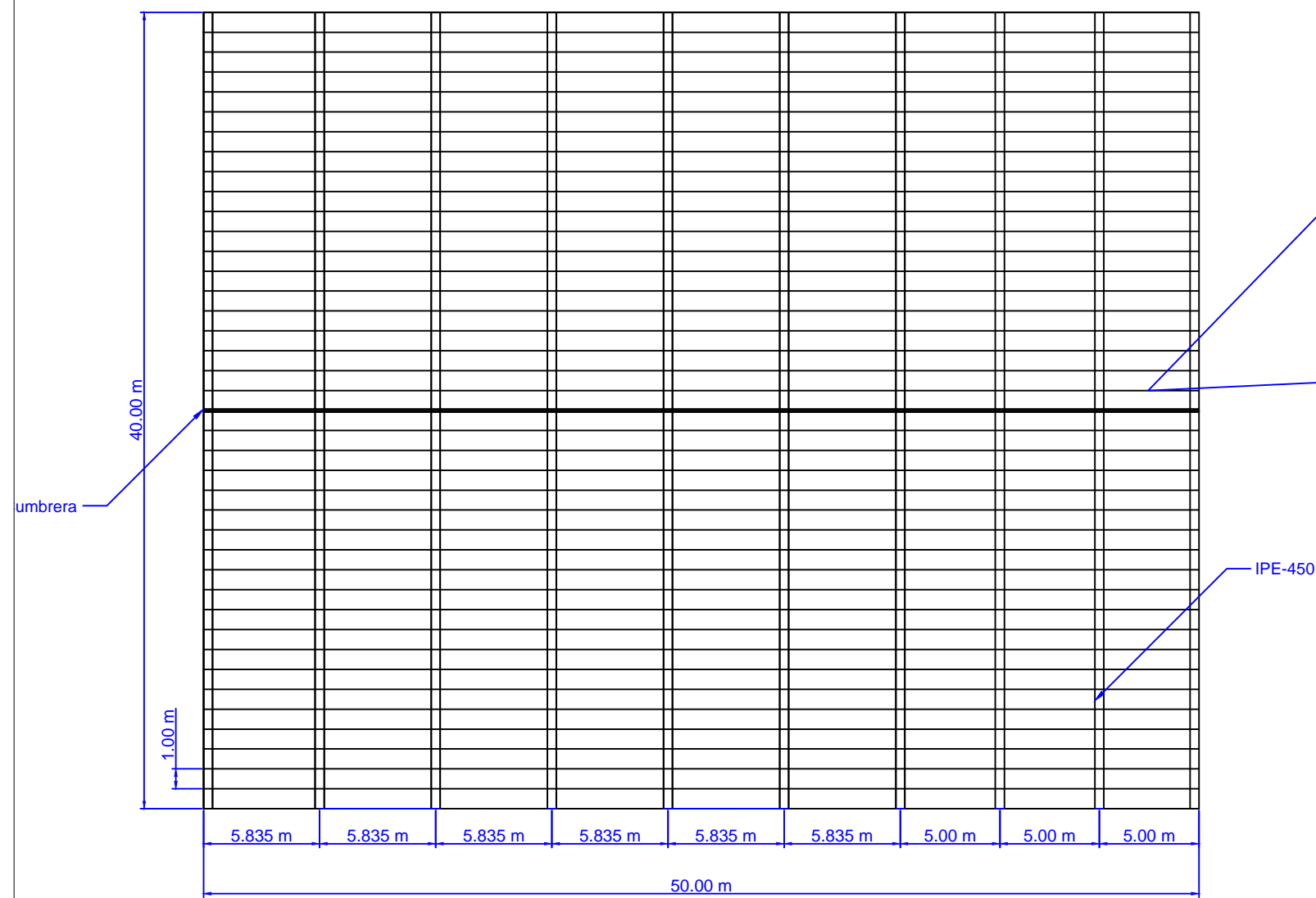
ESCALA: 1:150

FECHA/FIRMA:  
MAYO-2015

DENOMINACIÓN:  
**PLANO PERFILES NORTE-SUR**

PLANO Nº:  
**6**





PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



ALUMNO: JESUS JIMENEZ BARROSO

TÍTULO: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

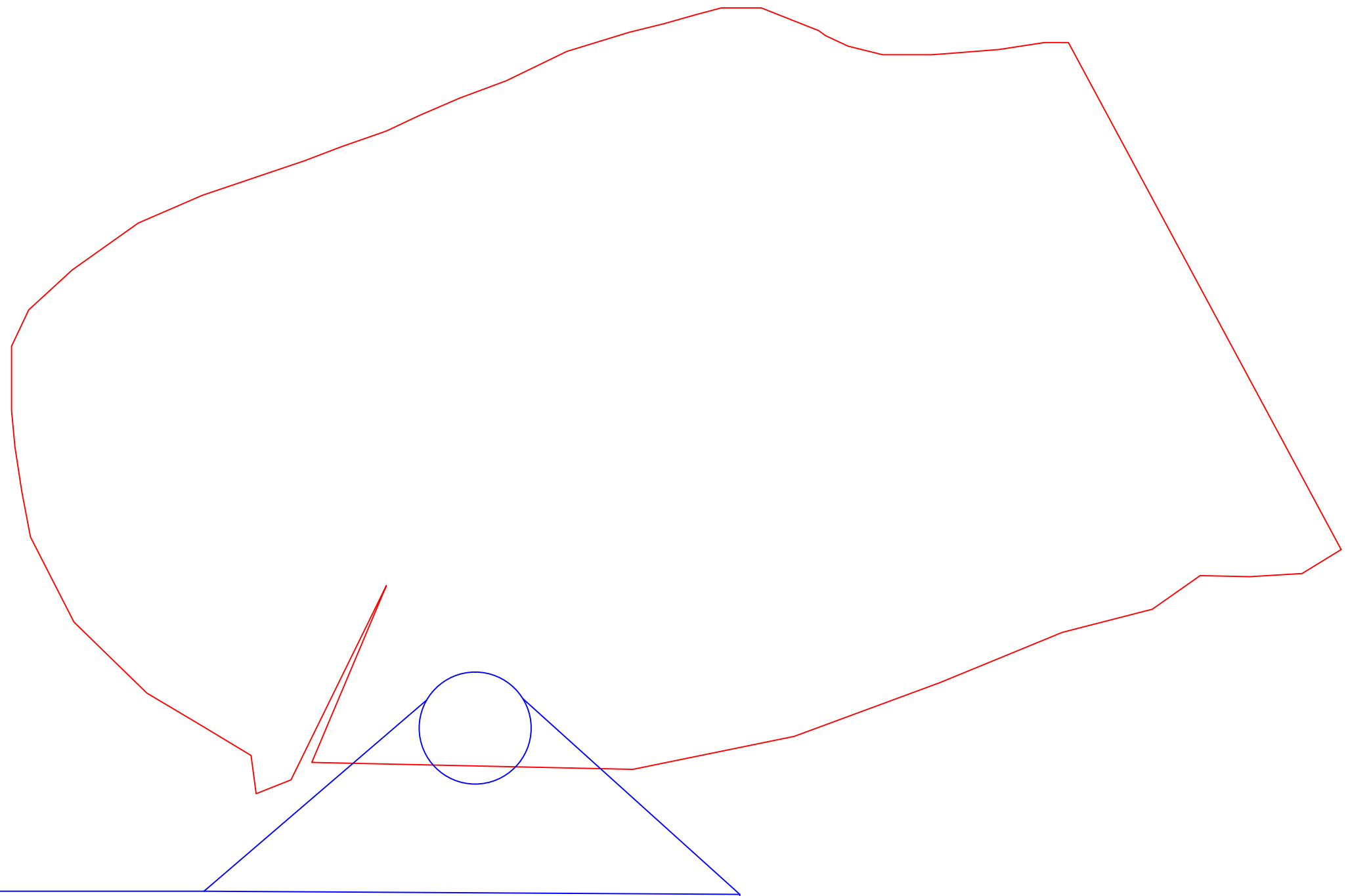
LOCALIZACIÓN:  
TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ALMAZÁN (SORIA)

ESCALA: 1:300

FECHA/FIRMA:  
MAYO-2015

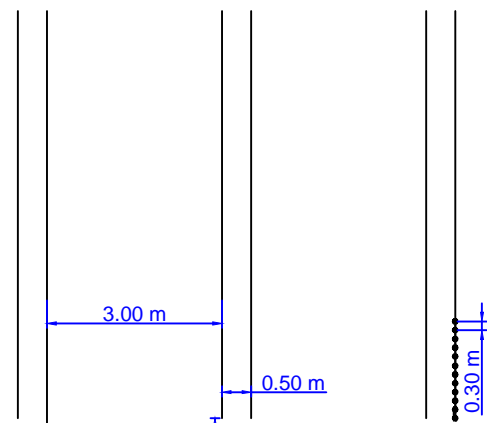
DENOMINACIÓN:  
**PLANO TEJADO**

PLANO N°:  
**7**



**LEYENDA**

- Estaquillas de chopos
- Limite de la parcela



PROMOTOR: U.V.A.- E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA). GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES



ALUMNO: JESUS JIMENEZ BARROSO

TÍTULO: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE TERRENOS AGRÍCOLAS EN EL POLÍGONO 31 DE ALMAZÁN CON FINES ENERGÉTICOS: REPOBLACIÓN DE CHOPOS Y CONSTRUCCIÓN PARQUE DE MADERA

LOCALIZACIÓN:  
TERMINO MUNICIPAL  
DE ALMAZÁN (SORIA)

ESCALA: 1:200

FECHA/FIRMA:  
JULIO-2015

DENOMINACIÓN:  
**MARCO DE PLANTACIÓN**

PLANO N°:  
**8**

**PLIEGO  
DE  
CONDICIONES.**

## Índice.

|                                                                                                               |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.                                                                         | Pág. 3  |
| I.    Prescripciones y normas generales.                                                                      |         |
| a) Normas de tipo general                                                                                     |         |
| b) Normativa técnica                                                                                          |         |
| II.   Relaciones entre los documentos del proyecto y la normativa.                                            |         |
| a) Contradicciones entre documentos del proyecto                                                              |         |
| b) Contradicciones entre el proyecto y la legislación general                                                 |         |
| c) Contradicciones entre el proyecto y la normativa técnica                                                   |         |
| d) Omisiones del proyecto.                                                                                    |         |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.                                                                                  | Pág. 4  |
| I.    Objeto del proyecto                                                                                     |         |
| II.   Localización de las obras                                                                               |         |
| III.  Obras que comprende.                                                                                    |         |
| 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.                                                                                    | Pág. 6  |
| I.    Replanteo                                                                                               |         |
| II.   Dirección técnica por parte del contratista                                                             |         |
| III.  Plantaciones                                                                                            |         |
| a) Prescripciones generales.                                                                                  |         |
| 1. Definición.                                                                                                |         |
| 2. Materiales                                                                                                 |         |
| 3. Ejecución de las plantaciones.                                                                             |         |
| 4. Tolerancias de acabado                                                                                     |         |
| 5. Especies que se van a utilizar en la plantación.                                                           |         |
| b) Unidades de obra.                                                                                          |         |
| IV.   Mantenimiento de la plantación.                                                                         |         |
| a) Prescripciones generales                                                                                   |         |
| 1. Definición.                                                                                                |         |
| 2. Materiales.                                                                                                |         |
| 3. Ejecución                                                                                                  |         |
| V.    Unidades de obra                                                                                        |         |
| a) Unidad de obra: metro cuadrado de mantenimiento                                                            |         |
| VI.   Actuaciones sobre la vegetación existente en la zona de afección de las obras.                          |         |
| a) Prescripciones generales                                                                                   |         |
| 1. Definición.                                                                                                |         |
| 2. Materiales.                                                                                                |         |
| 3. Labores comprendidas en las actuaciones sobre la vegetación existente en la zona de afección de las obras. |         |
| 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.                                                                             | Pág. 26 |
| I.    Normas generales.                                                                                       |         |
| a) Criterios generales de medición y abono                                                                    |         |
| b) Manejo de la plantación.                                                                                   |         |

## 5. DISPOSICIONES GENERALES.

Pág. 34

- I. Disposiciones que además de la legislación general registran durante la vigencia del contrato
- II. Autoridad del director de las obras
- III. Representante del contratista
- IV. Ordenes al contratista.
- V. Libro de incidencias
- VI. Planos
- VII. Contradicciones omisiones y modificaciones
- VIII. Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos
- IX. Plazo de ejecución de las obras
- X. Control del contratista y control de la dirección
- XI. Ensayos
- XII. Materiales
- XIII. Precaucione a adoptar durante la ejecución de las obras.
- XIV. Señalización de obras e instalaciones.
- XV. Conservación de las obras ejecutadas
- XVI. Planta de residuos
- XVII. Responsabilidades especiales del contratista
- XVIII. Vigilancia de las obras
- XIX. Subcontratos
- XX. Conservación de las obras y plazo de garantía
- XXI. Recepción definitiva
- XXII. Reglamento y accidentes de trabajo
- XXIII. Gastos de carácter general a cargo del contratista
- XXIV. Responsabilidad y obligaciones generales del contratista
- XXV. Revisión de precios
- XXVI. Abonos al contratista
- XXVII. Abonos de las obras
- XXVIII. Obras defectuosa
- XXIX. Otras unidades
- XXX. Oficina de obra
- XXXI. Recepciones
- XXXII. Seguridad e higiene en el trabajo
- XXXIII. Precios contradictorios.

## 1. Prescripciones técnicas generales.

### I. Prescripciones y normas generales.

#### a) Normas de tipo general.

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones de este Pliego de Condiciones Facultativas, así como los Pliegos de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

Así mismo, el Contratista se obliga al cumplimiento de las leyes vigentes, o que pudieran dictarse durante la ejecución de las obras, en materia laboral.

#### b) Normativa técnica

Será de aplicación la normativa técnica vigente en España. En particular se observarán:

Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada parcialmente por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En caso de no existir normas españolas, la Dirección de Obra podrá establecer el uso de las que sean de aplicación en la Comunidad Económica Europea.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita.

### II. Relaciones entre los documentos del proyecto y la normativa.

#### a) Contradicciones entre Documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Condiciones, Planos y Cuadros de Precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Condiciones.

#### b) Contradicciones entre el Proyecto y la legislación general

En el caso de contradicciones entre el Proyecto y la legislación general, prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos, etc.).

c) Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho artículo.

d) Omisiones del Proyecto

Las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para alcanzar los fines del Proyecto no exime al Contratista de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

La ejecución de las unidades de obra civil del presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las Normas indicadas en el punto 1.1.b) del Presente Pliego, o con lo que ordenen el Ingeniero Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

## 2. Descripción de las obras.

### I. Objeto del Proyecto.

El objeto del proyecto es el mismo que el nombre del proyecto, “proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera”, o lo que es lo mismo rentabilizar la tierra agrícola produciendo biomasa para su posterior combustión. Para la obtención de biomasa para combustión nos centramos en dos productos, astilla o residuo agrícola. Para ver que cultivo era el que mayor rentabilidad económica podía conseguir se valoró las siguientes series de alternativas posibles:

1. tamaño de la explotación.
2. lugar de la explotación y condiciones meteorológicas.
3. Estado actual.
4. Selección de especie.
5. Costes de extracción.
6. Comparativa de rendimiento por hectárea.

Con el estudio de alternativas se llegó a la conclusión que el cultivo del *Populus I-214* de alta producción era el más adecuado para el proyecto. Para contabilizar la producción, evitar robos, luchar contra las condiciones meteorológicas y mejorar la distribución de nuestro producto se realizara un parque de madera cubierto y vallado.



## II. Localización de las obras

Tras las alternativas estudiadas se seleccionó la zona de Almazán (provincia de Soria) para realizar la explotación debido a la existencia de una parcela de ensayo con diferentes clones de chopo que dio muy buenos resultados y por las siguientes características:

- Presencia de un nivel freático adecuado para el cultivo elegido para la realización de la explotación.
- Fácil acceso de la maquinaria.
- Desnivel, el desnivel de la finca esta entorno al 2% este es perfecto para la explotación.

La finca seleccionada está compuesta por un conjunto de parcelas situadas en la provincia de Soria, en el municipio de Almazán y en el polígono 31. Esta finca a su vez está compuesta por un conjunto de fincas que limitan con el rio Duero y con la carretera CL-116.

## III. Obras que comprende

En esquema, el conjunto de las actuaciones contempladas en el presente Proyecto, pueden estructurarse de la siguiente manera:

Acciones en la repoblación:

- En el primer año se realizara una preparación del terreno.
  - o Pase de tractor con subsolador.
  - o Pase de tractor con cultivador.
  - o Pase de tractor con abonadora.
  - o Preparación de la estaquilla.
  - o Plantación.
  - o Pase de tractor con plantadora hortícola.
  - o Riego de plantación.
  - o Control de malas hierbas.
  - o Riego de seguridad
  - o Control de plagas y enfermedades
- En los años sucesivos se realizara una labor de mantenimiento.
  - o Pase de tractor con carro de herbicida.
  - o Pase de tractor con abonadora.
  - o Control de plagas y enfermedades.
- En el año de recolección.
  - o Corta mediante cosechadora-astilladora
  - o Transporte mediante tractor con remolque.

Acciones en el parque de madera:

- Construcción del parque de madera.
  - o Motoniveladora
  - o Camión con remolque para aportar zahorra.
  - o Rodillo de compactación
  - o Camión con cuba.
  - o Mixta.
  - o Cerramiento.
  - o Apilado de residuos.
  
- Trabajo en el parque de madera
  - o Pala cargadora.
  - o Tractor.
  - o Apilado.

### 3. Ejecución de las obras.

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y las indicaciones de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquéllos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Antes del comienzo de las obras el Director de Obra elaborará un calendario en el que se reflejará el orden de ejecución de las diferentes unidades de obra. Como norma general, las obras se ejecutarán siguiendo dicho orden, aunque este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra y su aprobación correspondiente. Tanto la comunicación como la aprobación de una modificación del calendario deberá hacerse por escrito.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra en todo aquello que no se separe de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

#### I. Replanteo

Una vez adjudicada la obra definitivamente, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los Planos. Del resultado del replanteo se levantará un acta que firmarán el Contratista y la Dirección de Obra; se hará constar en ella si se puede proceder al comienzo de las obras. El Contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

El Contratista se hará responsable de la conservación de las estacas y demás señales para el replanteo. Si durante el transcurso de las obras se destruyeran algunos de ellos y no hubieran sido restituidos de acuerdo con el Ingeniero Director de la Obra por otro punto fijo, serán de responsabilidad del Contratista los retrasos que pudieran originarse en la obra por este motivo, y de su cuenta los gastos que diese lugar la determinación y colocación de nuevas señales.

El Director de la Obra, comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por el Contratista, sin que su conformidad represente disminución en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra el personal y material necesarios. Todos los gastos derivados de los replanteos, serán de cuenta del Contratista.

## II. Dirección técnica por parte del Contratista

La Dirección Técnica de los trabajos por parte del Contratista deberá estar a cargo de un Ingeniero o Ingeniero Técnico, auxiliado por el personal técnico titulado que se estime necesario para el buen desarrollo de la obra, cuya obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas de la dirección de obra y facilitar su tarea de inspección y control.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de Obra lo estime necesario para la realización de la Obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

## III. Plantaciones.

### a) Prescripciones generales

#### 1. Definición.

Se define como plantación al conjunto de operaciones destinadas a implantar vegetales de un cierto desarrollo en un determinado terreno.

La plantación de las diversas especies contempladas en el presente Proyecto se realizará de acuerdo con lo especificado en este Pliego, debiendo cumplir los materiales que se utilicen las prescripciones contenidas en el Artículo 3.1.0.2.

#### 2. Materiales.

##### o Condiciones generales.

#### Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas y elementos de protección que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Almacenamiento:

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Inspección:

El Contratista notificará por escrito, con una antelación no inferior a 24 horas, la llegada de las distintas partidas de los materiales precisos para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros e instalaciones donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que ésta considere necesarias.

Sustituciones:

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización del Director de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de material vegetal, las especies indicadas en los apartados correspondientes de este Pliego no podrán ser objeto de sustitución más que con la aprobación previa de la Dirección de Obra.

- Plantas.

Definiciones:

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

- **Árbol:** vegetal leñoso, que alcanza cuatro metros (4 m.) de altura o más, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco, cuando el tronco llegue a 15cm de diámetro se cortara.

## Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivares" señalados en los documentos que integran el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas utilizadas cumplirán las características cualitativas y cuantitativas establecidas en la legislación vigente (Directiva 1999/105/CE; Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo). Toda planta empleada deberá cumplir con todos los requerimientos exigibles al efecto de acuerdo al R.D. 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, así como al Decreto 54/2007, de 24 de mayo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León, y todas las especificaciones indicadas en el proyecto en cuanto a especie, subespecie y procedencia más adecuada, así como grado de selección y mejora exigida en el proyecto para cada caso.

Para las especies con Región de Procedencia específica aprobada por el Catálogo Nacional de Regiones de Procedencia, deberá utilizarse planta de la Región de Procedencia recomendada. Para las especies con Región de Procedencia no delimitada específicamente (recogidas en los anexos XI o XIII del Real Decreto 289/2003), deberá utilizarse planta de las RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Semilla recogidas en el Anexo XI del Real Decreto 289/2003).

Las especies que más adelante se indican deben ser suministradas por estaquillas, las estaquillas deberán reunir las siguientes características. Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud y de algunos, si es posible, producidos a partir de estaquillas recogidas en la zona. Si no es posible, las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y estén inscritos en el Registro oficial correspondiente.

En general, las plantas estarán bien conformadas, tendrán un desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas, y el sistema radical será completo y proporcionado al porte.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. En todo caso, la planta estará convenientemente protegida y se mantendrá el grado de humedad. El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados, protegidos del viento y de una insolación excesiva y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad.

### Condiciones específicas:

Las estaquillas tendrán una longitud de entre 20 y 35cm, estarán suficientemente lignificadas y dispondrán de al menos tres yemas vivas. El grosor mínimo admisible de las estaquillas será de 1,5 a 2cm.

### Causas de rechazo de las plantas:

Todas y cada una de las partidas de cada especie, recibidas y utilizadas en la obra, estarán formadas por, al menos, un 95% de planta de calidad cabal y comercial. El incumplimiento de este porcentaje será causa suficiente para el rechazo de todo el lote de plantas. La verificación de lotes de cada especie podrá efectuarse por muestreo o al 100%. Cuando el número de plantas de un lote sea inferior a 50 unidades, la verificación será siempre al 100%. En los restantes casos el tamaño de la muestra extraída aleatoriamente del lote para la verificación será el siguiente:

| Tamaño del lote | Tamaño de la muestra |
|-----------------|----------------------|
| 51 a 90 Ud.     | 13 Ud.               |
| 91 a 150 Ud.    | 20 Ud.               |
| 151 a 280 Ud.   | 32 Ud.               |
| 281 a 500 Ud.   | 50 Ud.               |
| 501 a 1.000 Ud. | 80 Ud.               |

Para cada lote y especie, la Dirección de Obras definirá los defectos calificables como críticos, principales y secundarios, según la trascendencia que tengan en la calidad del Proyecto. Si la inspección es el 100%, cada planta se aprobará o rechazará, según el tipo de defecto que presenten. En el caso de verificación por muestreo, el personal de la Dirección de Obra verificará las unidades de la muestra seleccionada del lote, clasificará los defectos que observe en las tres categorías prefijadas y los contará. El número de unidades defectuosas que determinará la aceptación o rechazo del lote, en función del tipo de defecto que presenten, es el indicado en la tabla siguiente:

| Tamaño muestra | Defecto crítico |         | Defecto principal |          | Defecto |         |
|----------------|-----------------|---------|-------------------|----------|---------|---------|
|                | Acept.          | Rechaz. | Acept.            | Rechaz.. | Acept.  | Rechaz. |
| 13             | 1               | 2       | 3                 | 4        | 7       | 8       |
| 20             | 2               | 3       | 5                 | 6        | 14      | 15      |
| 32             | 3               | 4       | 7                 | 8        | 21      | 22      |
| 50             | 5               | 6       | 10                | 11       | 21      | 22      |
| 80             | 7               | 8       | 14                | 15       | 21      | 22      |
| 125            | 10              | 11      | 21                | 22       | 21      | 22      |

Si se producen las condiciones de rechazo, se podrá optar por rechazar el lote, o por realizar una verificación al cien por cien y rechazar, exclusivamente, las unidades defectuosas.

No se permitirá el uso en la Obra de las plantas que resulten rechazadas en la verificación.

Los gastos derivados de la destrucción de plantas durante la verificación serán de cuenta del Contratista, que deberá incrementar el pedido de plantas en el número necesario para que, tras la inspección, el número de unidades de cada especie sea el fijado en el Proyecto.

En concreto serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades o que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad o ataque de insectos,
- Durante su manipulación o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones,
- No vengán protegidas por el oportuno embalaje,
- Presenten heridas no cicatrizadas,
- Estén parcial o totalmente desecadas,
- Tengan fuertes curvaturas.
- Tengan tallo múltiple o con muchas guías,
- Tengan tallos desprovistos de una yema terminal sana,
- Si se planta en primavera, se rechazarán las plantas que presenten brotes con avanzado desarrollo,
- Que presenten graves daños causados por organismos nocivos,
- Que presenten indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos al almacenamiento en vivero.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

Las plantas estarán sometidas a la inspección del Director de las Obras en cualquier instante anterior a su plantación definitiva. La inspección en vivero no será considerada como aceptación: la inspección final y la consiguiente aceptación tendrán lugar en el momento de la plantación definitiva.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

○ Agua.

El agua de riego tendrá que cumplir las siguientes especificaciones:

- El pH tiene que estar comprendido entre 6 y 8
- El oxígeno disuelto debe ser superior a 3 mg/l
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l
- El contenido en sulfatos (SO<sub>4</sub>) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables, aunque, dado el carácter de restauración ambiental del presente Proyecto y con criterios de ahorro, no se considera recomendable utilizar este tipo de aguas para este fin.

○ Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Real Decreto 72/1988, de 5 de febrero, sobre fertilizantes y afines, modificado por el Real Decreto 877/1991 de 31 de mayo y la Orden de 14 de junio de 1991 sobre productos fertilizantes y afines). En concreto, se utilizará como abono un fertilizante específicamente forestal en pastillas de 5 gr.

La utilización de abonos diferentes al aquí reseñado deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

○ Suelos aceptables.

Se entiende por suelo aceptable para el cultivo del chopo

- Composición granulométrica:

Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50/75 por 100)

Limo y arcilla alrededor del treinta por ciento (30 por 100)

Cal, inferior al diez por ciento (10 por 100)

Materia orgánica entre 1 y 3 por ciento (1-3 por 100)

Lo que corresponde a una tierra franca.

- Composición química:

Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000)

Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.)

Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.)



### 3. Ejecución de las plantas.

#### ○ Labores previas a la plantación.

##### Obtención de estaquilla

Las estaquillas destinadas a la repoblación de la explotación se compraran a un vivero especializado en el cultivo del chopo para alto rendimiento asegurando así los rendimientos de la planta pudiendo reclamar a este si no llega a producir los rendimientos previstos por el vivero, a ser posible la zona climática de origen sea parecida a la zona climática de la finca para que se adapte mejor a las características climáticas.

Las estaquillas tendrán una longitud no inferior a 20 cm., y un grosor mínimo de 1,5 cm. Las estaquillas deberán presentar un número mínimo de 3 yemas vivas, y deberán estar suficientemente lignificadas.

Una vez obtenidas las estaquillas, se procederá a afilar uno de sus extremos para facilitar su clavado.

##### Preparación y transporte de las plantas:

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo a las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo, de forma que no se dañe la estaquilla.

Las plantas en envases se dispondrán en racimos de 15 a 20 estaquillas por racimo para así mejorar el transporte de estas.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, éstos deberán tener una ventilación adecuada. En todo caso, la estaquilla deberá estar convenientemente protegida contra la desecación.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. En circunstancias excepcionales se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados protegidos del viento y de la insolación excesiva y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad de sustrato. El abandono de planta en el lugar de plantación durante más de 24 horas, sin las protecciones o los cuidados necesarios será causa suficiente para su rechazo. Análogamente se procederá en caso de que en un plazo inferior, a juicio de la Dirección de Obra se hubiera producido un deterioro inaceptable de la planta.

#### Depósito:

Las estaquillas se almacenarán en haces de unas 50-100 unidades, protegiéndolas de la luz solar, heladas o desecación. Cada uno de estos haces se confeccionará con las distintas especies contempladas en este Proyecto, en porcentajes que se aproximen al de plantación, con el fin de que sirvan para distribuir las estaquillas por los tajos y facilitar el trabajo.

En todos los casos será preciso mantener las plantas con la suficiente humedad y protegidas contra las heladas, vientos e insolación directa.

#### Desecación y heladas:

No se realizarán plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, se colocarán, antes de realizar la plantación y sin desembalarse, en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta

#### Condiciones de viento:

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas, se evitará el riego hasta que las condiciones sean más favorables.

#### Lluvias:

Durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

En sentido contrario, los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso de la plantación.

- Plantaciones.
  - Preparación del terreno.

La primera acción que se va a realizar en el suelo es un subsolado. El subsolado se trata de una labor preparatoria del terreno, previa al cultivo. Es una labor profunda, que sirve para fragmentar los horizontes del suelo de manera vertical, la reja subsoladora abre una galería y rompe la tierra situada encima de ella. Con esto se consigue facilitar el drenaje del agua, evitando encharcamientos superficiales, y permite además la proliferación de raíces del cultivo en profundidad en el caso de cultivos con raíces pivotantes o muy profundas, el subsolado es una labor que merece la pena realizar, ya que sus efectos suelen ser francamente positivos. Para que la labor sea más efectiva el terreno ha de estar ligeramente húmedo por ello el momento recomendado para esta labor es el principio del otoño.

La segunda acción de preparación del terreno que se realiza es el gradeo mediante cultivador, Esta labor se realiza cuando aparece la primera reventazón de hierbas entre surco y surco. Su finalidad es la de eliminar las malas hierbas, dar soltura al terreno, proporcionar aireación y luminosidad a las partículas del suelo, ayuda a que la evaporación sea menor. Es recomendable después de cada riego dar al terreno un pase de cultivador. El pase de cultivador es efectivo si se aplica en el momento oportuno. Es decir, si se espera que la hierba crezca, cuando se haga el pase de cultivador ya este no realizará su función, además de entorpecer el trabajo. Otra finalidad y es la que se busca en nuestro caso es homogeneizado de la tierra para la siguiente labor de plantación ya que deja el terreno preparado para esta labor.

La última labor que se realizara para la preparación del terreno es una fertilización, en esta fertilización se aplicaran 400kg (6-22-22) ya que se ha visto que el primero año el nitrógeno no es muy importante previamente a la ejecución de la plantación. Un año antes se realizó un abono de (8-24-8) a razón de 350kg y una segunda aplicación de 250kg de nitrato, esto es debido a la explotación de la finca para cereal. Esta labor se realiza para incorporar al suelo aquellos elementos nutritivos que la planta se ha llevado de ese terreno y hace que baje la productividad de este terreno.

### Plantación.

Para realizar la plantación se utilizaran estaquillas seleccionadas de primer año del clon i-214. El marco de plantación será de las 20.000 plantas por hectárea explicado en el anejo 7 de la memoria. Aprovechando la plantación del siguiente año se remplazara las marras por planta nueva.

El trabajo de plantación comprende el suministro de la planta, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

La llegada a la obra de las distintas partidas de estaquillas deberá notificarse por escrito al Director de las obras, al menos con tres (3) días de antelación.

Las estaquillas serán plantadas el mismo día de su llegada a la obra. Cuando esto no pueda efectuarse, se situarán a distancia razonable del terreno de plantación definitiva, y en un lugar abrigado del sol, el viento y las heladas. Las plantas se regarán cuando sea necesario para mantener una adecuada humedad del sustrato.

Antes de la plantación se realizara un tratamiento que hay que hacer sobre la estaquilla es hidratarla y tratarla con una solución fungicida al 3% de Ziram (90%) para evitar los ataques de hongos.

La plantación de estaquillas se realizará mediante su clavado en la parcela mediante una plantadora hortícola. Las estaquillas se clavarán, al menos, entre dos terceras y tres cuartas partes de su longitud total. Se cuidará que las yemas quedan orientadas hacia arriba. Se emplearan mazos de madera o hierro para el clavado total de la estaquilla; el precio de estaquillado incluye un retesteado posterior a la plantación, destinado a eliminar las fendas ocasionadas por los golpes de mazo. Esta labor se realizará con tijera de podar de mango largo.

Se administrará un riego a la plantación y un riego de seguridad.

### Riegos posteriores:

No hará falta más riego debido la situación de la finca ya que como dijimos en el anejo 5 la capa freática se sitúa a 2,55m.

#### 4. Tolerancias de acabado

Al realizarse las plantaciones con seres vivos se tolerará, transcurridos doce (12) meses desde su finalización, que la suma de ejemplares muertos, o con alguna de las características incluidas entre las causas de rechazo citadas en el apartado de materiales en punto de plantas. Alcance como máximo el diez por ciento (10%) del número total de individuos de cada especie en cada unidad de actuación. En caso de superarse este porcentaje, el Contratista vendrá obligado a reponer a su costa la totalidad de las marras producidas o ejemplares rechazables existentes. En cualquier caso se retirarán de la obra los ejemplares muertos o enfermos. La reposición de marras y de los ejemplares rechazables se llevará a cabo en el momento que decida el Director de Obra.

#### 5. Especies que se van a utilizar en las plantaciones

| Especie                               | Clon  | Tipo de planta | Tamaño  |
|---------------------------------------|-------|----------------|---------|
| P. x euroamericana<br>(Donde) Guinier | i-214 | estaquilla     | 20-35cm |

##### b) Unidades de obra

La unidad de obra comprende todas las labores necesarias para conseguir un metro cuadrado de plantación, Incluye la preparación del terreno, clavado de las estaquillas mediante plantadora hortícola, repaso de testas y riego de instalación.

La revegetación afecta a las fincas indicadas en el anejo 1 de la memoria, así mismo, la ubicación que toman en los correspondientes Planos de Actuaciones.

La finalidad de la plantación, es la explotación de terrenos agrícolas en la provincia de Soria con fines energéticos, para ello se eligió la villa de Almazán situado en el margen izquierdo del río Duero, con una densidad de 20.000 plantas por hectárea ha dato que se ve en el marco de plantación en el anejo 7 de la memoria, la superficie a plantar es de 85,86797Ha.

Para maximizar la producción de la plantación se realizará toda con el clon estudiado más eficiente que es el clon i-214. Estas estaquillas vendrán de pies donantes de chopo de los que se pueda certificar que no se trata de híbridos de producción de diferente clon.

Las unidades de abono y la dosis de riego de instalación a aplicar a cada planta serán los indicados en el punto de plantaciones preparación del terreno.

#### IV. Mantenimiento de la plantación.

##### a) Prescripciones generales

###### 1. Definición

En este apartado se incluyen los cuatro riegos posteriores a las operaciones de plantación (no se incluye, por tanto, el riego de instalación que recibe cada planta inmediatamente después de la plantación). Con ellos se pretende garantizar el arraigo de las plantas. La ejecución de los riegos citados se realizará de acuerdo con las prescripciones de los puntos anteriores.

###### 2. Materiales

###### o Condiciones generales.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

En consecuencia, todos los materiales citados en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquéllos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

###### o Agua.

El agua que se utilice en los riegos tendrá que cumplir las siguientes especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l
- El contenido en sulfatos (SO<sub>4</sub>) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables, aunque, dado el carácter de restauración ambiental del presente Proyecto y con criterios de ahorro, no se considera recomendable utilizar este tipo de aguas para este fin.

### 3. Ejecución.

#### ○ Riegos

Se administrarán 2 riegos, durante el primer mes posteriores a la fecha de ejecución de las plantaciones. La ejecución de este riego se realizará cuando a juicio del Director de Obra resulte más oportuna, en función de la meteorología.

La dosis de este riego están calculadas en el anejo número 6 a la memoria.

La Dirección de Obra podrá modificar la dosis de riego, si las condiciones ambientales así lo justifican o si considera que la planta ha arraigado definitivamente. En ningún caso se reducirá el número de riegos proyectado, pudiéndose en todo caso ampliarse.

El riego se hará de tal manera que no descalce las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni dé lugar a erosiones del suelo.

Si por causas imputables al Contratista las plantaciones se ejecutan fuera de los plazos óptimos indicados en este Proyecto y ello da lugar a la necesidad de realizar más riegos o en mayor dosis del prescrito en este Artículo, éstos serán por cuenta del Contratista. Estos riegos serán definidos por la Dirección de Obra en su dosis, número, frecuencia y momento de aplicación.

#### ○ Limpieza y repaso.

Inmediatamente antes de las operaciones de riego se realizarán labores de limpieza y repaso. Para ello, el operario procederá a eliminar de forma manual, con azada, la vegetación herbácea de los alrededores de cada planta, en un radio de 20 cm. En esta labor se deberá eliminar tanto la parte aérea como la radical de la vegetación adventicia, poniendo especial cuidado en remover las cepas de gramíneas vivaces.

Posteriormente y con la misma herramienta, se procederá a reperfilarse cada alcorque, de forma que alrededor de las plantas quede un hueco suficiente para admitir la dosis de riego proyectada.

### V. Unidades de obra

#### a) Unidad de obra: Metro cuadrado de mantenimiento

La unidad incluye los trabajos necesarios para la administración de cinco (5) riegos durante el periodo vegetativo en un metro cuadrado de superficie en de acuerdo con las especificaciones indicadas en el punto de mantenimiento de las plantaciones, prescripciones generales, definición materiales y ejecución del presente Pliego.

VI. Actuaciones sobre la vegetación existente en la zona de afección de las obras.

a) Prescripciones generales

1. Definición

En este apartado se incluyen las actuaciones de eliminación, protección y mejora sobre la vegetación afectada por las obras, entendiéndose como tales: el marcado de los árboles que será necesario apearse por estar situados en la zona de afección de las obras; la protección de los árboles que, estando en esta zona de afección, pueden respetarse; el apeo de los árboles marcados; la preparación (desrame, descopado, tronzado y apilado) de madera de dimensiones comerciales procedente de árboles apeados; la saca mecanizada de esta madera; la poda de los árboles que van a respetarse, la recogida y apilado de los residuos leñosos no comerciales procedentes de las anteriores labores y su eliminación mediante astillado.

La ejecución de los tratamientos citados se realizará de acuerdo con las prescripciones del Artículo 3.3.0.3., debiendo cumplir los materiales que se utilicen las especificaciones del Artículo 3.3.0.2.

2. Materiales

o Condiciones generales.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

El Contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras los equipos de maquinaria y herramientas necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto. La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director.

En consecuencia, todos los materiales citados en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquéllos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.



- Herramientas y maquinaria.

Las herramientas y la maquinaria empleadas en los trabajos realizados sobre la vegetación existente en la zona de afección de las obras deberán cumplir los siguientes requisitos:

Hachas: de mano, longitud del mango no superior a 50 cm. y peso entre 600 y 800 gr. El filo debe mantenerse libre de melladuras y con la curvatura adecuada, mediante un correcto afilado. Éste deberá efectuarse al menos cada tres horas de trabajo. Las superficies cortantes deben estar libres de óxido y suciedad. Debe efectuarse al menos una vez al día, una desinfección de todas las herramientas que se hayan estado en contacto con el material vegetal, con sulfato de cobre o fungicidas similares.

Tijeras de podar: podrán ser de una mano o de dos, dependiendo de la altura de corte requerida. En cualquier caso se mantendrán bien afiladas y engrasadas, procediendo a su desinfección según lo descrito en el apartado anterior.

Motosierras: con motor de explosión de cilindrada no inferior a 40 c.c. y potencia al menos de 3 CV. La espada deberá permitir un corte útil de al menos 30 cm. Se prestará especial atención al mantenimiento de la cadena, realizando un correcto afilado al menos una vez cada dos horas de trabajo.

Tractor de ruedas: agroforestales con neumáticos reforzados (“forestales”); deberán tener una potencia superior a 140 CV. Dada la estructura del arbolado y la existencia de zonas con topografía accidentada, la cabina del tractor deberá encontrarse convenientemente protegida de golpes externos con malla metálica y estar dotada de barras antivuelco.

Picadora-astilladora de 500 CV el rendimiento de esta máquina en este cultivo es de 0.5Ha a la hora, deberá generar una viruta de 25mm como máximo, debiendo poder admitir ramas de hasta 18cm. de diámetro.

### 3. Labores comprendidas en las actuaciones sobre la vegetación existente en la zona de afección de las obras.

- Marcado de los árboles que se van a apear

Definición: Señalización, mediante la realización de alguna marca en la corteza, de los árboles que están situados en la zona de afección de las obras (banda ocupada por el camino de servicio y los taludes que se generen en su construcción).

Criterios para el marcado: Como norma general, se marcarán todos los pies de más de 1,30 m. de altura que estén incluidos en la banda de afección de las obras, con las siguientes excepciones, que deberá determinar la Dirección de Obra:

- Pies que puedan considerarse “notables”, por sus dimensiones o por la rareza de la especie. En estos casos, que deberá determinar el Director de Obra, se

deberá replantear de modo puntual el trazado del camino para evitar estos pies, que serán respetados.

- Pies que estén situados en los bordes de los taludes generados por las obras, y cuyo tronco, sin afectar a la banda de rodadura del camino, resulte enterrado por el talud generado en menos de 1,5 metros.

Proceso operativo: Un operario procederá a marcar los árboles que queden dentro de los límites del talud de obra, así como aquellos que, situándose en su borde, impidan o dificulten el paso y evoluciones de la maquinaria. Para marcar los árboles se realizarán con hacha dos chaspes opuestos, visibles en la corteza a la altura del pecho.

El marcado se realizará en presencia del Director de Obra, así como del personal de la Consejería de Medio Ambiente (agentes medioambientales y/o técnicos de la Sección Territorial), debiendo ceñirse a sus indicaciones.

- Protección de árboles que se van a respetar

Definición: Establecimiento de un sistema de defensa de los árboles que, estando situados en la zona de afección de las obras, van a respetarse. Este sistema protegerá a los árboles respetados de posibles golpes y descortezamientos producidos por el tránsito de maquinaria.

Proceso operativo: Se dispondrá en cada árbol una protección consistente en una corona de costeros de pino de 200 cm de longitud, por 20 cm de anchura y 10 de grosor máximo. que cubra completamente el perímetro del tronco. Los costeros se unirán con cuerda de nylon, sujeta a estos por grapas de acero, y dando las vueltas necesarias para proporcionar la firmeza necesaria al conjunto. Los costeros se apoyarán en el suelo, por lo que la altura protegida del tronco será de dos metros.

Una vez que concluyan los trabajos de construcción del camino y otros que impliquen la utilización de maquinaria pesada, se procederá a la retirada de estos dispositivos de protección, trasladándose a vertedero autorizado.

- Apeo de árboles en zona de afección de las obras

Definición: Corta del arbolado que, estando en la banda afectada por las obras según lo definido en el punto anterior, han sido marcados para su eliminación.

Proceso operativo:

El apeo se realizará con motosierra, procurando planificar con anterioridad la corta para que la caída de los árboles cortados no dañe el porte de los que van a permanecer.

Así mismo, el corte se llevará de tal manera que se faciliten al máximo las labores posteriores de preparación y saca de la madera, evitando acumulaciones excesivas de troncos y haciendo caer los árboles, dentro de lo posible, en las zonas con menor pendiente y mejor accesibilidad.

De forma simultánea a la realización del apeo, se procederá a la selección y obtención de estaquillas para la revegetación de las escolleras.

Los tocones resultantes de la corta no superarán los 10 centímetros de altura, ni se dejarán rebabas que puedan dañar a los operarios o maquinaria empleados con posterioridad.

Esta labor se realizará fuera del periodo de cría de las aves; es decir, entre los meses de septiembre y febrero.

- Preparación de la madera de los árboles apeados

Definición: Labor tendente a obtener madera de dimensiones comerciales (diámetro en punta delgada superior a 7 cm), incluyendo el desrame, descopado y tronzado de los fustes apeados, así como la posterior recogida, clasificación y apilado de los productos comerciales (trozas de fustes y las ramas con diámetro superior a 7 cm. en punta delgada) obtenidos tras las labores anteriormente descritas. Según el calibre de troncos y ramas, se diferenciarán:

- Maderas (más de 12 cm. en punta delgada).

- Leñas (desde la medida anterior hasta 7 cm. en punta delgada).

Proceso operativo:

Todas las labores se realizarán con motosierra, comenzándose por la eliminación de todas las ramas del fuste principal. Las ramas se cortarán por su punto de inserción en el fuste, evitándose muñones. El descopado se realizará a siete centímetros en punta delgada. Una vez limpio el fuste, se procederá a su división en trozas de 2,5 metros de longitud, que posteriormente serán apiladas en montones en los lugares desde los que mejor se pueda realizar la saca. En los casos en que exista "mota" o caballón paralelo al Canal, siempre se tenderá a apilar la madera en el lado exterior de la misma, o, en su defecto, en la coronación. Así mismo, se procederá al apilado de este material en montones de al menos un estéreo, procurando colocarlos en lugares que no entorpezcan la posterior labor de triturado. Las maderas y leñas se apilarán en montones diferentes.

- Saca mecanizada de madera

Definición: Extracción de la madera con dimensiones comerciales (diámetro en punta delgada superior a 7 cm) generada en las labores de despeje de la vegetación en la zona de afección de las obras del Canal, desde el lugar donde fueron apiladas las trozas hasta cargadero.

Proceso operativo: El tractor autocargador recorrerá la margen derecha del Canal por los caminos adyacentes a la zona de propiedad del mismo, o por las plataformas ya existentes dentro de ella. Desde estos caminos se efectuará la recogida de las trozas.

Posteriormente, se procederá a depositar la madera en uno o varios parques o cargaderos, que estarán situados en lugares con buen acceso.

- Poda de los árboles (coníferas y frondosas) respetados en la zona de afección de las obras.

Definición: Eliminación de ramas bajas en los árboles que se han respetado en la zona de afección de las obras, con fines estéticos.

Criterios de aplicación de las podas: La poda de limpieza interior de la copa o poda “a modelo” se realizará en todos los pinos de más de 25 cm. de diámetro normal. Consistirá en la eliminación de las ramas secas de los primeros verticilos de la copa, dejando su interior aireado. Se recuerda que el objetivo principal de estos trabajos es mejorar el aspecto estético de la masa, por encima de consideraciones productivas, por lo que esta poda no tendrá la intensidad habitual que se exige, por ejemplo, para facilitar los movimientos del piñero dentro de la copa. Lo que se persigue es que los pinos no presenten en la parte inferior de la misma las antiestéticas “barbas”. Por el contrario, se eliminarán ramas que, aun siendo frondosas, presenten direcciones anómalas, formas retorcidas o descompensen la forma de la copa.

En cuanto a las frondosas, en la ejecución de las podas se evitará reducir excesivamente el volumen de las copas, ya que se trata en su mayoría de pies que han crecido en espesura y no presentan los típicos portes globosos. Por ello, no se cortarán ramas vivas a no ser que crezcan de un modo anormal o en la mitad inferior del fuste. Esta labor incluirá la eliminación de los chirpiales que frecuentemente brotan de las cepas de estas especies. Dado que los pies de las especies citadas, exceptuando el chopo lombardo, no suelen alcanzar tallas superiores a los 4 m. de altura, la poda se realizará siempre desde el suelo, hasta una altura máxima de 2,2 m., siendo la altura máxima de poda la mitad de la altura total en pies de hasta 10 cm. de diámetro normal, o las dos terceras partes de dicha altura en pies de 10 a 25 cm. de diámetro normal.

En el caso de los chopos lombardos, su particular forma de ramificación hace que mantengan ramas vivas desde la base del árbol. En este apartado se incluirán los casos en que, bien por estar estas ramas inferiores secas, o por obstaculizar el paso, se deba realizar una poda de limpieza del fuste hasta una altura máxima de 3,5 m.

Proceso operativo: Los cortes serán limpios, evitando los desgarramientos que produce la cadena de la motosierra cuando no se ataca el corte con la espada totalmente paralela al tronco, y se efectuarán a ras del mismo, sin dejar muñones. Las ramas con diámetros superiores a 12 cm. se cortarán en sentido perpendicular al eje de inserción de las mismas para dejar una herida lo menor posible. Para completar esta labor, en los pinos más altos se requerirá el uso de escaleras forestales de aluminio con una longitud mínima de 5 m. La poda a modelo de los pinos se realizará con hachas, por personal suficientemente experimentado, para conseguir cortes limpios y a ras de la base. Para esta labor será necesario en la mayoría de los casos el uso de las escaleras antes descritas. En la ejecución de los trabajos en el caso de las frondosas se seguirán las mismas prescripciones que en el caso del pino piñonero. Se usarán hachas y tijeras de podar.

- Recogida y apilado de residuos procedentes del apeo y la poda

Definición: Recogida manual y acumulación de los restos leñosos no comerciales (diámetro menor de 7 cm) generados en las labores anteriores, en montones situados en lugares adecuados para su eliminación.

Proceso operativo: Tras la saca de madera y la poda de los árboles respetados, una cuadrilla de operarios procederá a recoger las ramas, rabeones y otros residuos leñosos. Este material será posteriormente apilado en montones para su posterior trituración. Los montones tendrán una altura máxima de 2,5 m. y su longitud será lo mayor posible, dentro de lo que el terreno y la disposición de la vegetación permitan a la movilidad de la maquinaria de astillado.

En zonas donde la estructura del arbolado, por su escasa densidad o poco matorral, permita obtener una cantidad de este tipo de residuos inferior a 20 estéreos por hectárea, no será necesario el apilado, procediéndose a recogerlos en el momento de alimentar la astilladora.

- Eliminación de residuos leñosos no comerciales

Definición: Destrucción de los restos leñosos de podas, desrames, descopados y otras labores forestales en la zona de afección de las obras, mediante su trituración con astilladora de alimentación manual.

Proceso operativo: La trituración se realizará por medio de una astilladora de alimentación manual, que se irá situando junto a los montones de residuos, desde los que dos operarios se encargarán de alimentarla. Se evitará la acumulación de los restos triturados, mediante el cambio de posición de la máquina astilladora, que a tal fin irá acoplada a un tractor de 140 CV de potencia. Si pese a esta operación se produjera acumulación notoria de residuos, se procederá a su oportuno esparcimiento.

El resultado de la trituración serán fragmentos leñosos cuyo calibre no podrá superar los 25 mm. No se permitirá la aplicación directa de esta maquinaria sobre árboles o arbustos en pie.

## 4. Medición y abono de las obras.

### I. Normas generales.

#### a) Criterios generales de medición y abono

Todas las unidades de obra que, siendo objeto del contrato, correspondan al concepto expresado en el texto de su redacción, y siempre que se refieran a unidades de obra terminada, se abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o número de elementos, según figuran especificadas en el Cuadro de Precios Número Uno. En los precios de las distintas unidades de obra están incluidos mano de obra, materiales, maquinaria y los medios auxiliares empleados en ellas. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono a seguir. En otro caso se seguirá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción y obras forestales. Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción, a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños antes del final del plazo de garantía o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto al Contratista el almacenamiento y custodia de estos acopios y la reposición de los que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o fábricas que intervengan en la ejecución de las obras serán de cuenta del Contratista, así como la repetición de cualquiera de ellos cuando, a juicio del Ingeniero Director de la obra, no den resultados satisfactorios o no ofrezcan suficiente garantía. Los excesos de magnitud (longitud, superficie, volumen, peso o número de elementos) de cada unidad de obra sobre lo indicado en los planos, cuando se especifica medición realizada sobre ellos, no serán de abono, a menos que, por ser considerados como inevitables por el Director de Obra, éste autorice el pago, en comunicación escrita al Contratista. Tampoco será de abono el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas. Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por las unidades más adelante detalladas. En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra,
- Terreno en perfectas condiciones para la realización del plantado de las estaquillas
- después de la plantación aportar el primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos en este Pliego,
- Trabajos de mantenimiento durante el período de garantía.

Y todos aquellos conceptos necesarios para la correcta ejecución de la unidad. La utilización de abonos, aditivos o cualquier material distinto a los previstos en este Proyecto, siempre que así sea autorizado, será por cuenta del Contratista, no generando abono adicional alguno.

b) Manejo de la plantación.

Se ha utilizado de base las labores que se realizaron en el ensayo de los clones de Almazán, datos dejados por soriactiva. Ya que estas labores sacaron un buen rendimiento.

La finca como ya dijimos en el anejo 1 está dividida en 3. Las labores serán las mismas en las 3 zonas pero con uno y con dos años de retraso.

Año 1:

- Preparación de la parcela.

Lo primero que hay que hacer es una labor de subsolado y gradeo mediante cultivador, se aplicaran 400kg de abono (6-22-22) ya que se ha visto que el primero año el nitrógeno no es muy importante previamente a la ejecución de la plantación. Un año antes se realizó un abono de (8-24-8) a razón de 350kg y una segunda aplicación de 250kg de nitrato, esto es debido a la explotación de la finca para cereal.

- Tratamiento del material vegetal.

El tratamiento que hay que hacer sobre la estaquilla es hidratarla y tratarla con una solución fungicida al 3% de Ziram (90%) para evitar los ataques de hongos.

- Plantación.

Para realizar la plantación se utilizaran estaquillas seleccionadas de primer año del clon i-214, estas estaquillas se plantaran con una plantadora hortícola para colocar y enterrar la estaquilla en el surco, el aporcado y apisonado de la estaquilla se hará manualmente. El marco de plantación será de las 20.000 plantas por hectárea explicado en el punto anterior. Aprovechando la plantación del siguiente año se remplazara las marras por planta nueva.

- Control de malas hierbas.

Para el control de malas hierbas se utilizara el herbicida oxiflourfen. Su principio activo es el Difeniléter con actividad herbicida residual y de contacto, selectivo, es absorbido más fácilmente por las hojas, especialmente por los brotes, que por las raíces, con muy poca translocación. Se define como únicamente de contacto sin efecto sistémico. Es necesaria la presencia de luz para que actúe. Cuando se aplica en preemergencia se comporta como una película química en la superficie del suelo que destruyen, al querer traspasarla, las hierbas germinadas. En postemergencia, actúa por contacto sobre las plántulas. Inhibe la protoporfirinógeno oxidasa. Actúa sobre los órganos aéreos: hipocotilo, epicotilo, tejidos meristémicos foliares y hojas, pero no sobre los tejidos radicales.

No es activado por los coloides del suelo, es adsorbido por las partículas del suelo, resistiendo muy bien la lixiviación y el lavado superficial, ya que es insoluble en agua. Se fotodescompone en disolución pero lentamente en el suelo; su vida media en el suelo es de 30-56 días viéndose poco influida por la

actividad microbiana. Su volatilización es baja. Las plantas no lo metabolizan o lo hacen en muy pequeña medida. El registro de este herbicida está Incluido en el Anejo I según el Reglamento de Ejecución (UE) nº 798/2011 de la Comisión de 9 de agosto de 2011 [DO L 205 de 10.08.2011]. La dosis de aplicación es de 4L por hectárea dividida en las dos aplicaciones.

- Riego.

El riego se realizara el primer año mediante micro aspersion utilizando un tractor de para conseguir menor porcentaje de marras estos riegos se harán después 140cv con cuba de la plantación, el siguiente riego se realizara a los 15 días de efectuar el tratamiento de control de malas hierbas. No hará falta más riego debido la situación de la finca ya que como dijimos en el anejo 5 la capa freática se sitúa a 2,55m.

- Fertilización.

En el primer año como tiene la tierra tiene nutrientes del abono anterior no hará falta abonos complejos solo hay que hacer una aplicación de nitrato amónico cálcico al 27% a razón de 125kg/ha. En los siguientes años la fertilización será muy diferente.

- Plagas y enfermedades.

1º - Plagas:

| Nombre común                                                                                                                                                                             | Síntomas                                                                                                                         | Daños                                                                                                                                                                                    | Medios de lucha                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perforadores o taladradores de troncos y ramas:<br>- <i>Zeuzera pyrina</i> .<br>- <i>Cossus Cossus</i> .<br>- <i>Paranthrene zabaniforme</i> .<br>- <i>Saperda</i><br><i>Carcharia</i> . | En el exterior de la corteza aparece serrín procedente de las perforaciones, otro es que se ven ramas secas sin motivo aparente. | Son producidos por las larvas de estos insectos que se comen la madera del tronco y de las ramas, labran galerías pudiendo matar al árbol. Prefieren árboles jóvenes y de madera blanda. | Manteniendo los árboles sanos y fuertes (regándoles y abonándoles). Hacer revisiones frecuentes para detectar los ataques iniciales. Eliminar plantas o árboles muy afectados quemándoles para que no infecten a los demás. Aplicando insecticidas ( <i>deltametrin</i> , <i>cipermetrin</i> ). |
| Oruga manchada de chopo ( <i>Leucoma salicis</i> ).                                                                                                                                      | No se ven.                                                                                                                       | Es un insecto lepidóptero defoliador. Se alimenta con voracidad de las hojas, y es uno de los principales defoliadores de los chopos.                                                    | Se controla aplicando una bacteria el <i>Bacillus Thuringensis</i> .                                                                                                                                                                                                                            |



|                                   |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Pulgón lanígero del chopo.</p> | <p>Aparición de filamentos cereos (aspecto ceroso) de color blanco sobre la corteza de los chopos.</p> | <p>Es un insecto que se alimenta de los jugos de la corteza y de los jugos del líber. Para ello clava su aparato chupador en la corteza inoculando unos jugos gástricos tóxicos que hace que se produzca una predigestión externa y luego succionan el jugo resultante, con esto debilitan al árbol. Además estas incisiones producen una necrosis en la zona atacada impidiendo la correcta circulación de la sabia, también producen una desecación de la madera y en caso de fuertes ataques, la muerte.</p> | <p>Con una mezcla de insecticidas hecho a base de dimetoato + bicentrin + aceite de verano</p> |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

2º - Enfermedades:

| Nombre común         | Síntomas                                                                                                                                                                                                                                                          | Daños                                                                                                                     | Medios de lucha                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>La dotiquiza.</i> | Presencia de manchas marrones sobre la corteza. La mayoría de las veces próximas a heridas. Seguidamente la corteza se hincha por la presión de los pignideos del hongo que son unas pústulas de color negro las cuales acaban reventando y saliendo las esporas. | Sequedad y muerte de las plantas.                                                                                         | Utilizar clones resistentes (i – 214), aplicación de productos químicos como fungicidas (sulfato de cobre).                                                                                                                    |
| <i>Roya.</i>         | La cara inferior de las hojas tiene unas pústulas de color anaranjado de 1-2 mm de diámetro.                                                                                                                                                                      | Fotosíntesis muy débil, defoliación y necrosis.                                                                           | Utilizar clones poco sensibles o resistentes, realizar una fertilización adecuada controlando el nivel de potasio y sin pasarse de nitrógeno. También hay productos químicos que se pueden utilizar como el oxiclورو de cobre. |
| <i>La marsonina.</i> | Ataca sobre todo a las hojas de las ramas jóvenes y sobre el haz y el envés aparecen pequeñas manchas de color marrón de menos de 1 mm. Los tejidos que rodean a estas manchas se decoloran dándole a la hoja un color bronceado característico.                  | Disminución de la fotosíntesis y la necrosis de los tejidos que puede dar también a producir la defoliación de las hojas. | Uso de clones resistentes o los menos sensibles posibles y aplicación de productos químicos fungicidas como el oxiclورو de cobre que también lo puede controlar.                                                               |

Estas plagas y enfermedades son las más habituales del chopo, en el ensayo de Almazán detectaron la presencia de *Venturia populina* y *Melampsora spp.* el clon Luis avanzo fue el más afectado por estas plagas, A4A. También se detectó en menor medida en el clon AF2, en este caso se realizó un tratamiento con *deltametrin* (0.5 ml/ha). Para combatir *Melasoma populi*. Para que no ocurra una plaga en la finca se realizara un análisis de plagas presentes mediante métodos de fototrampeo.

Año 2:

- Control de malas hierbas.

Para controlar las malas hierbas se utilizaran un control mecánico, lo que se hará es pasar el cultivador por las calles si después de hacer este tratamiento quedan zonas con malas hierbas con posibilidad de inferir en el cultivo se hará una aplicación de Glufosinato de amonio. (4L/Ha)

- Fertilización.

Se realizará una aplicación de abono complejo N.P.K. (12-24-12) a razón de 600kg/ha. Para ver cómo reacciona la tierra se hará un análisis de la tierra.

- Plagas y enfermedades.

En este año se controlará mediante el estudio de las trampas puestas en nuestra finca y si este se considera oportuno hacer una aplicación de plaguicida o insecticida se realizara.

Año 3:

- Control de malas hierbas.

Para controlar las malas hierbas se utilizaran un control mecánico, lo que se hará es pasar el cultivador por las calles si después de hacer este tratamiento quedan zonas con malas hierbas con posibilidad de inferir en el cultivo se hará una aplicación de Glufosinato de amonio. (4L/Ha)

- Fertilización.

Se realizará una aplicación de abono complejo N.P.K. (12-24-12) a razón de 600kg/ha. Para ver cómo reacciona la tierra se hará un análisis de la tierra.

- Plagas y enfermedades.

En este año se controlará mediante el estudio de las trampas puestas en nuestra finca y si este se considera oportuno hacer una aplicación de plaguicida o insecticida se realizará.

Año 4:

- Control de malas hierbas.

Para controlar las malas hierbas se utilizaran un control mecánico, lo que se hará es pasar el cultivador por las calles si después de hacer este tratamiento quedan zonas con malas hierbas con posibilidad de inferir en el cultivo se hará una aplicación de Glufosinato de amonio. (4L/Ha)

- Plagas y enfermedades.

En este año se controlará mediante el estudio de las trampas puestas en nuestra finca y si este se considera oportuno hacer una aplicación de plaguicida o insecticida se realizará.

- Corta de primer turno.

En este año ya se realizará la primera corta del cultivo debido a la densidad que elegimos en el marco de plantación y a la forma de las filas nos iremos a esta primera corta a varas de cultivo inferiores a 15cm de diámetro. El corte debe hacerse a una distancia del suelo de entre 5 y 10 cm, así se ha visto que van a rebrotar con más vigor (fuerza). Se va a hacer con una cosechadora que corta el árbol y lo astilla a la vez y un tractor con remolque para llevarlo al parque de madera. La cosechadora (picadora-astilladora) de 500 CV el rendimiento de esta máquina en este cultivo es de 0.5Ha a la hora.

Año 5:

- Control de malas hierbas.

En este año cambia el control de malas hierbas se hará un tratamiento mecánico de pasar el cultivador y un control químico, se realizara una aplicación de oxiflourfen 3L/ha. Por toda la finca y una aplicación de Glufosinato a 5L/Ha de amonio en las partes externas de la finca.

- Fertilización.

En este quinto año se realizará un aporte de nutrientes mediante un abono complejo (8-24-8) a razón de 350kg y una segunda aplicación de 300kg de nitrato este cambio de abono es debido a que la planta ya está completamente instalada en el terreno y lo que hacemos es aportar nitrógeno para que la parte aérea del chopo crezca más rápido. En este punto del ciclo realizaremos un análisis de la tierra para comprobar los macro y micronutrientes del suelo y ver si hay alguna insuficiencia.

- Plagas y enfermedades.

Como todos los años miraremos las trampas que tenemos en la finca y viendo si hay o no existencia de alguna plaga o enfermedad se realizará un tratamiento.

#### Año 6:

- Control de malas hierbas.

Para controlar las malas hierbas se utilizaran un control mecánico, lo que se hará es pasar el cultivador por las calles si después de hacer este tratamiento quedan zonas con malas hierbas con posibilidad de inferir en el cultivo se hará una aplicación de Glufosinato de amonio. (4L/Ha)

- Fertilización.

Se realizará una aplicación de abono complejo N.P.K. (12-24-12) a razón de 600kg/ha. Para ver cómo reacciona la tierra se hará un análisis de la tierra.

- Plagas y enfermedades.

En este año se controlará mediante el estudio de las trampas puestas en nuestra finca y si este se considera oportuno hacer una aplicación de plaguicida o insecticida se realizará.

#### Año 7:

- Control de malas hierbas.

Para controlar las malas hierbas se utilizaran un control mecánico, lo que se hará es pasar el cultivador por las calles si después de hacer este tratamiento quedan zonas con malas hierbas con posibilidad de inferir en el cultivo se hará una aplicación de Glufosinato de amonio. (4L/Ha)

- Plagas y enfermedades.

En este año se controlara mediante el estudio de las trampas puestas en nuestra finca y si este se considera oportuno hacer una aplicación de plaguicida o insecticida se realizara.

- Corta de segundo turno.

En este año ya se realizara la segunda corta del cultivo debido a la densidad que elegimos en el marco de plantación y a la forma de las filas nos iremos a esta primera corta a varas de cultivo inferiores a 15cm de diámetro. El corte debe hacerse a una distancia del suelo de entre 5 y 10 cm, así se ha visto que van a rebrotar con más vigor (fuerza). Se va a hacer con una cosechadora que corta el árbol y lo astilla a la vez y un tractor con remolque para llevarlo al parque de madera. La cosechadora (picadora-astilladora) de 500 CV el rendimiento de esta máquina en este cultivo es de 0.5Ha a la hora. Este es el ciclo a seguir en el año 8 es igual que el año 5, el año 9 es igual que el año 6, y el año 10 es igual que el año 7. La composición de este ciclo se utilizara en la segunda zona de la finca con un desfase de un año y con la tercera zona con un desfase de dos años. Este ciclo durará hasta que la producción llegue al año 22 donde se quitaran las cepas sustituyéndolas por una nueva plantación.

## 5. Disposiciones generales.

### I. Disposiciones que además de la legislación general, registran durante la vigencia del contrato.

Además de las disposiciones contenidas en el articulado del presente Pliego y las que se establezcan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, durante la vigencia del Contrato regirán las Normas Generales.

Asimismo, la Contrata queda obligada a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puede dictarse durante la ejecución de los trabajos.

### II. Autoridad del director de las obras.

El Director de las Obras, como representante de la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero, resolverá, en general, todos los problemas que puedan plantearse durante su ejecución, de acuerdo con las atribuciones que le concede la legislación vigente.

De forma especial el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de los materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar durante su desarrollo, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectada por las instalaciones o por la ejecución de los trabajos.

### III. Representante del contratista.

El Contratista designará un Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico, con acreditada experiencia en trabajos similares, como representante suyo en la obra, con capacidad de decisión sobre todos los temas relativos a la misma.

Asimismo presentará a la aprobación del Director de Obra el equipo humano que se responsabilizará de la ejecución de los trabajos, cuyos integrantes no podrán ser retirados sin autorización expresa del Director de la Obra, el cual podrá exigir su sustitución por otros de cualificación profesional análoga.

El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente, un Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, que tendrá la titulación del Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista en tal caso.

#### IV. Órdenes al contratista.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director de las Obras y el Delegado-Jefe de Obra; sin perjuicio de que para simplificación y eficacia, especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y el sentido común y en la forma y materias que aquéllas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Ingeniero Director de las Obras y Delegado.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al "Libro de Órdenes", lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

#### V. Libro de incidencias.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Ingeniero Director de las Obras considere oportunos, y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales,
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra,
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen,
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo, y cuál meramente presente y cuál averiada y en reparación,
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado en obra por el Contratista.

Como simplificación, el Ingeniero Director de las Obras podrá disponer que estas Incidencias figuren en Partes de Obra Diarios, que se custodiarán ordenados como Proyecto al "Libro de Incidencias".

#### VI. Planos.

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

## VII. Contradicciones, omisiones y modificaciones.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicciones entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

La ejecución de las unidades de obra no especificadas se realizará de acuerdo con las instrucciones recibidas de la Dirección de Obra, a la vista de la normativa técnica aplicable.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos documentos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

El Director de Obra estará autorizado para modificar la ubicación de las revegetaciones en cuántos casos fuera necesario por la existencia de usos o actividades incompatibles con la ejecución de las actuaciones previstas en el presente Proyecto. En tales casos, el Director podrá desviar a otras zonas estas actuaciones, aumentando la densidad de la revegetación prevista en las mismas hasta completar la cuantía presupuestaria no ejecutada por los motivos de incompatibilidad citados.

## VIII. Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos.

De forma análoga a los plazos dispuestos en la Legislación de Contratos del Estado, el Contratista someterá a la aprobación de la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero el Plan de obra que haya previsto, en el cual especificará los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra. Los plazos parciales indicados deberán ser compatibles con los marcados en el Pliego de Cláusulas Particulares del Contrato.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.) así como para la última (inspecciones, remates, etc.).

El Plan de Obra, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará lugar a las sanciones previstas en la Legislación vigente. Independientemente de lo anterior, la Dirección de Obra



podrá exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso y ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El Plan deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo comprobarse el cumplimiento del mismo o, en caso contrario, analizar las causas de la posible desviación con la Dirección de Obra y proponer a ésta las posibles soluciones.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución sin que en ningún caso puedan ser retirados sin la autorización expresa del Director de la Obra.

La Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero podrá ordenar al Contratista un aumento en la dotación de personal técnico, maquinaria, medios auxiliares o mano de obra, cuando estime que esto es necesario para el cumplimiento de los plazos previstos en el Contrato.

La aceptación del Plan de Obra y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Director de la Obra.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellas zonas que designe el Director de la Obra, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos. Esta decisión de la Dirección de Obra podrá tomarse con cualquier motivo que la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución. Análogamente la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero se reserva el derecho a prohibir que se comiencen nuevos tajos cuando esto vaya en perjuicio de los ya iniciados.

#### IX. Plazo de ejecución de las obras.

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será de cuatro meses, a contar desde el día siguiente al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de los trabajos. Los trabajos de mantenimiento se realizarán durante los doce meses posteriores a la finalización de las obras.

#### X. Control del contratista y control de la dirección.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero el Plan de Autocontrol de Calidad que haya previsto, especificando detalladamente los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras para su cumplimiento.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de viveros y suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Las plantas y semillas serán de las características, medidas, procedencia y estado sanitario que se recogen en los artículos correspondientes de este Pliego. El control de las mismas, por ser todas ellas especies de naturaleza forestal, debe ser realizado por un técnico competente en la materia, y podrán ser contrastados por los técnicos que la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero designe, específicamente, para este cometido.

En las demás unidades de obra, el Contratista se compromete con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

En todos los trabajos el Contratista está obligado a realizar su control de cotas, tolerancias y geométrica en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, o cualquier otro control. Se entiende que no comunicará a la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero, representada por el Ingeniero Director de las Obras o a persona delegada por el mismo al efecto, que una Unidad de Obra está determinada, a su juicio, para su comprobación por el Ingeniero Director de las Obras (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que el Ingeniero Director de las Obras haga las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc. como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Con independencia de lo anterior, el Ingeniero Director de las Obras ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos. El Ingeniero Director de las Obras podrá prohibir la ejecución de esta unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de control del Contratista para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Los ensayos de control del Contratista serán enteramente a su cargo, incluso los medios materiales y mano de obra necesarias para su realización. El coste de estas operaciones está incluido en el precio de las diferentes unidades de obra.

Los resultados de todos estos ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra inmediatamente después de su obtención, mediante impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en su Plan de Autocontrol.

Después de que el Contratista se haya asegurado en sus ensayos y mediciones de control de que en un tramo una Unidad de Obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará al Ingeniero Director de las Obras para que éste pueda proceder a sus mediciones y ensayos de Control para los que prestará las máximas facilidades.

La Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero podrá entrar en contacto directo con el personal que, con dedicación exclusiva, el Contratista asigne al citado autocontrol.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización de autocontrol, cuyo coste deberá hacerlo recaer sobre los precios de las unidades de obra.

Tampoco deberá el Contratista considerar que este autocontrol lo hará con cargo al uno por ciento (1%) por vigilancia de las obras que se recoge en el Artículo 5.18. de este Pliego y que, como se menciona más adelante, será puesto a disposición de la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero para el control que ésta considere oportuno realizar por su cuenta, complementariamente al Plan de Autocontrol a que hace referencia el presente Artículo.

#### XI. Ensayos.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director de las Obras teniendo en cuenta la legislación vigente.

El Contratista dispondrá en obra del equipo de laboratorio y medios humanos necesarios y capaces para realizar los ensayos habituales que fuesen precisos para garantizar que los materiales y unidades de obra cumplan con las condiciones del Contrato. El coste de este trabajo no será objeto de abono por separado.

#### XII. Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director de las Obras. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

### XIII. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras.

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir los servicios preexistentes, proponiendo el Contratista a tal fin las medidas pendientes.

El Contratista deberá prever el número de accesos existentes o de nueva construcción, que sean necesarios para el cumplimiento de los planes parciales y totales marcados en el Contrato. Cuando para el transporte de material o para la ejecución de algunas unidades de obra se utilice un camino de servicio, el Contratista deberá seguir las instrucciones de la Dirección de Obra en cuanto a las condiciones que debe cumplir para dicha utilización.

### XIV. Señalización de obras e instalaciones.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará con la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupa de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cualquier accidente ocurrido en las obras por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, será íntegramente responsabilidad del Contratista.

### XV. Conservación de las obras ejecutadas.

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras que integran este Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato.

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

### XVI. Planta de residuos.

Si fueran necesarios en el municipio de Almazán existe una planta de residuos donde se llevaran los residuos de la explotación, el precio por la destrucción de esos residuos es a cuenta del Contratista.

### XVII. Responsabilidades especiales del contratista.

El Adjudicatario deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras.

XVIII. Vigilancia de las obras.

El Ingeniero Director establecerá la vigilancia de las obras que estime necesarias, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida al personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrá acceso a los viveros, acopios, etc., de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar los procesos de producción, controles, etc., de los materiales que vayan a ser enviados a la obra.

XIX. Subcontratos.

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

XX. Conservación de las obras y plazo de garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año. Durante éste deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

XXI. Recepción definitiva.

Transcurrido un año de la recepción provisional, se efectuará la recepción definitiva, siendo de aplicación lo dispuesto en la Cláusula correspondiente del Pliego de Cláusulas Generales.

XXII. Reglamento y accidentes de trabajo.

El Adjudicatario deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten regulando las condiciones laborales en las obras por contrata.

### XXIII. Gastos de carácter general a cargo del contratista.

Todos los gastos por accesos a las obras y a sus distintos tajos, tanto nuevos como adecuación de los existentes, las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas que incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medioambientales, serán por cuenta del Contratista, sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obras consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación o cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas. La limpieza y remoción de escombros y restos de obra se extenderá a las zonas y a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las Disposiciones Legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Cláusulas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el cuadro número uno de Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

#### XXIV. Responsabilidad y obligaciones generales del contratista.

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas, (instalaciones, apertura de caminos, acopios, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras imputables a él.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro sobre materia laboral, social y sobre la seguridad en el trabajo.

El Contratista queda obligado a presentar una carta de aceptación firmada por un gestor de residuos autorizado, en la que éste se comprometa a recoger y gestionar los residuos generados en la obra.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación y cuantas disposiciones vigentes, o que en lo sucesivo lo sean, afecten a obligaciones económicas, fiscales y sociales de todo orden.

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

#### XXV. Revisión de precios.

De acuerdo con lo dispuesto sobre la inclusión de la Cláusula de revisión de precios en los Contratos del Estado, si se estableciera, la fórmula de revisión aplicable a las distintas unidades de este Proyecto será la que se fije en el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, con los coeficientes vigentes en el momento de dicha revisión.

#### XXVI. Abonos al contratista.

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en el punto 4 de este Pliego. Las certificaciones tendrá el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción Provisional o Definitiva.

## XXVII. Abonos de las obras.

### Modo de abonar las Obras Completas

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada artículo del presente Pliego, referentes a las respectivas unidades de obra, están incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de esa unidad, se diga explícitamente otra cosa.

El suministro de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de medición y abono independiente.

### Modo de abonar las Obras Incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades descompuestas del Cuadro de Precios número 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios. Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho Cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

## XXVIII. Obras defectuosas.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las Obras, podrá ser admitida, quedando el Adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero Director de las Obras estime, salvo en el caso en que el Adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato. Lo anterior es válido en el caso de que no existiesen prescripciones concretas para proceder en el caso de una unidad de obra incorrectamente ejecutada.

## XXIX. Otras unidades.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.



XXX. Oficina de obra.

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes dentro de su oficina de obra, para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

XXXI. Recepciones.

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, el jefe de obra si lo cree oportuno, dará por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el Acta las Incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o por el contrario retrasará la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento. En el primero de los casos cuando se efectúe la recepción definitiva será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el Acta de recepción provisional, como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía. Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción provisional de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Generales.

XXXII. Seguridad e higiene en el trabajo.

Se define como seguridad e higiene en el trabajo las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. El Contratista elaborará un Plan de Seguridad e Higiene ajustado a su forma y medios de trabajo.

XXXIII. Precios contradictorios.

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del Presente Proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Comunidad de Usuarios Concesionarios Directos del Canal del Duero podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

Almazán a mayo de 2015

El alumno,

Fdo. Jesús Jiménez Barroso

**PRESUPUESTO**

Índice:

- CUADRO DE PRECIOS: NÚMERO 1.
- CUADRO DE PRECIOS: NÚMERO 2.
- PRECIOS DESCOMPUESTOS.
- LISTADO DE MATERIALES VALORADOS.
- MEDICIONES.
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO |
|------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 01 PLANTACION</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.1 PREPARACION DEL TERRENO</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| <b>APARTADO 1.1.1 RODAL 1</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| F01170                                         | ha | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                           | 189,07 |
|                                                |    | CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| F01191                                         | ha | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                   | 100,84 |
|                                                |    | CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| F03                                            | ha | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. | 389,22 |
|                                                |    | TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| <b>APARTADO 1.1.2 RODAL 2</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| F01170                                         | ha | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                           | 189,07 |
|                                                |    | CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| F01191                                         | ha | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                   | 100,84 |
|                                                |    | CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| F03                                            | ha | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. | 389,22 |
|                                                |    | TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| <b>APARTADO 1.1.3 RODAL 3</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| F01170                                         | ha | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                           | 189,07 |
|                                                |    | CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| F01191                                         | ha | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                   | 100,84 |
|                                                |    | CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| F03                                            | ha | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. | 389,22 |
|                                                |    | TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                            | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRECIO |
|-----------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>SUBCAPÍTULO 1.2 PLANTACION</b> |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| <b>APARTADO 1.2.1 RODAL 1</b>     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| F02134                            | mil | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo. | 223,60 |
|                                   |     | DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| F02075                            | mil | <b>Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                        | 10,00  |
|                                   |     | DIEZ EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| P08034                            | ud  | <b>Estaquilla Populus sp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,10   |
|                                   |     | CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| <b>APARTADO 1.2.2 RODAL 2</b>     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| F02134                            | mil | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo. | 223,60 |
|                                   |     | DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| F02075                            | mil | <b>Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                        | 10,00  |
|                                   |     | DIEZ EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| P08034                            | ud  | <b>Estaquilla Populus sp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,10   |
|                                   |     | CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| <b>APARTADO 1.2.3 RODAL 3</b>     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| F02134                            | mil | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo. | 223,60 |
|                                   |     | DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| F02075                            | mil | <b>Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                        | 10,00  |
|                                   |     | DIEZ EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| P08034                            | ud  | <b>Estaquilla Populus sp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,10   |
|                                   |     | CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                          | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO                                       |
|-------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 1.3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| <b>APARTADO 1.3.1 RODAL 1</b>                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| E01                                             | ha | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                        | 809,01                                       |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS      |
| E02                                             | ha | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. | 109,91                                       |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| E03                                             | ha | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                           | 809,01                                       |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS      |
| F09116                                          | ud | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.                                                                                                 | 20,01                                        |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS                 |
| <b>APARTADO 1.3.2 RODAL 2</b>                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| E01                                             | ha | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                        | 809,01                                       |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS      |
| E02                                             | ha | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. | 109,91                                       |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| E03                                             | ha | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                           | 809,01                                       |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS      |
| F09116                                          | ud | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.                                                                                                 | 20,01                                        |
|                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS                 |

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                        | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO                                       |
|-------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>APARTADO 1.3.3 RODAL 3</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| E01                           | ha | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                        | 809,01                                       |
|                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS      |
| E02                           | ha | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. | 109,91                                       |
|                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| E03                           | ha | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                           | 809,01                                       |
|                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS      |
| F09116                        | ud | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.                                                                                                 | 20,01                                        |
|                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS                 |



# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRECIO |
|-----------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.1 PARQUE DE MADERA</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| E02CM020                                | m3 | <b>EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.COMPACTOS</b><br>Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                           | 5,29   |
|                                         |    | CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| E02SA070                                | m2 | <b>COMPAC.TERRENO C.A.MEC.S/APORTE</b><br>Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                         | 5,43   |
|                                         |    | CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| E02SA030                                | m3 | <b>RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA</b><br>Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 10 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajío.                                                     | 18,11  |
|                                         |    | DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| E04SA020                                | m2 | <b>SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6</b><br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. | 26,97  |
|                                         |    | VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.2 NAVE</b>             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| <b>APARTADO 2.2.1 CIMENTACION</b>       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| E02PM030                                | m3 | <b>EXC.ZAPATAS A MÁQUINA T.COMPACT.</b><br>Excavación en pozos 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.                                                                                                                                                                                        | 13,26  |
|                                         |    | TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
| E02EM030                                | m3 | <b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b><br>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.                                                                                                                                                                                        | 12,75  |
|                                         |    | DOCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| E04CM040                                | m3 | <b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b><br>Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , 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.                                                                                                                                         | 92,82  |
|                                         |    | NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| E04CA010                                | m3 | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL</b><br>Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, Tmáx.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 y EHE.                                                                          | 102,46 |
|                                         |    | CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| E04SA020                                | m2 | <b>SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6</b><br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. | 26,97  |
|                                         |    | VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                             | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRECIO |
|------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>APARTADO 2.2.2 ESTRUCTURAS</b>  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| E04MA023                           | m3 | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,40 V.MAN.</b><br>Hormigón armado HM-20N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, incluso armadura ( 60 kg/m3 ), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE                                                                                                                                                                                                                          | 192,60 |
|                                    |    | CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| E05AZN170                          | m2 | <b>E.MET.TUB.PÓRTICOS L=40 m.</b><br>Estructura metálica de perfiles tubulares formada por cercha de cordones paralelos, con todas las uniones de obra atomilladas, altura de alero de 5 m., pendiente de cubierta 25% sobrecarga de nieve 68 kg/m2, pórticos dispuestos cada 5 y 5,835 metros, i/ transporte, montaje y granallado, imprimación y mano de acabado de esmalte alcidico de 35 micras, para luces de 40 m.                                                                                                                                                                        | 38,35  |
|                                    |    | TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
| <b>APARTADO 2.2.3 CERRAMIENTOS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| I19025                             | m² | <b>Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</b><br>Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y nucleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m³ con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad,lucernarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m². incluye los medios de elevación. | 48,25  |
|                                    |    | CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| I19061                             | m² | <b>Puerta metálica</b><br>Puerta metálica, de chapa metálica lisa de 8 mm de espesor formada por: precerco con garras de fijación, cerco y hojas, herrajes de colgar y seguridad y pomos, incluso colgado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 218,73 |
|                                    |    | DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| <b>APARTADO 2.2.4 CUBIERTA</b>     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| E05AC030                           | m. | <b>CORREA CHAPA PERF. TIPO Z</b><br>Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y norma NBE-MV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9,46   |
|                                    |    | NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| I19025                             | m² | <b>Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</b><br>Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y nucleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m³ con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad,lucernarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m². incluye los medios de elevación. | 48,25  |
|                                    |    | CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |

## CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PRECIO                                                 |
|--------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 2.3 VALLADO</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| I23015                         | m  | Cerramiento malla simple torsión galvanizada 40/14 h=2 m<br>Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2 m de altura, a 3 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 20 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión 40-14, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. | 18,43                                                  |
|                                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS           |
| P13VT230                       | ud | P.abat.mallazo 50x200x5 galv. 8x2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 317,61                                                 |
|                                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |

# CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                              | PRECIO   |
|---------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                    |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>          |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| L01045                                                  | ud | Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         | 33,57    |
|                                                         |    | TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                  |          |
| L01048                                                  | ud | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   | 17,86    |
|                                                         |    | DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                         |          |
| L01059                                                  | ud | Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 | 39,53    |
|                                                         |    | TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                  |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b> |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| L01004                                                  | ud | Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.          | 2.891,87 |
|                                                         |    | DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                  |          |
| L01007                                                  | ud | Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. | 3.695,71 |
|                                                         |    | TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS                                                                                                                 |          |
| L01014                                                  | ud | Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             | 139,85   |
|                                                         |    | CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                            |          |
| L01015                                                  | ud | Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatada en aseos.                                                                                              | 164,47   |
|                                                         |    | CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                          |          |
| L01016                                                  | ud | Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   | 157,30   |
|                                                         |    | CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                                                                                                                                  |          |
| L01021                                                  | ud | Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.                | 89,18    |
|                                                         |    | OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                         |          |
| L01022                                                  | ud | Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas.                                                                                                              | 109,64   |
|                                                         |    | CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                     |          |

## CUADRO DE PRECIOS 1

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                 | PRECIO |
|------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |    |                                                                                                                                         |        |
| L01057                                         | ud | Extintor portátil anhídrido carbónico 5 kg, colocado<br>Extintor portátil de tipo 21A-113B de 6 kg de polvo polivalente ABC, instalado. | 78,97  |
|                                                |    | SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                       |        |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO        |
|------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 01 PLANTACION</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.1 PREPARACION DEL TERRENO</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| <b>APARTADO 1.1.1 RODAL 1</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| F01170                                         | ha | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                           |               |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180,00        |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,07          |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>189,07</b> |
| F01191                                         | ha | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                   |               |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 96,00         |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4,84          |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>100,84</b> |
| F03                                            | ha | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |               |
|                                                |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 61,29         |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 96,00         |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 231,93        |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>389,22</b> |
| <b>APARTADO 1.1.2 RODAL 2</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| F01170                                         | ha | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                           |               |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180,00        |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,07          |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>189,07</b> |
| F01191                                         | ha | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                   |               |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 96,00         |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4,84          |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>100,84</b> |
| F03                                            | ha | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |               |
|                                                |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 61,29         |
|                                                |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 96,00         |
|                                                |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 231,93        |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>389,22</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                            | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO        |
|-----------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>APARTADO 1.1.3 RODAL 3</b>     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| F01170                            | ha  | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                           |               |
|                                   |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180,00        |
|                                   |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,07          |
|                                   |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>189,07</b> |
| F01191                            | ha  | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                   |               |
|                                   |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 96,00         |
|                                   |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4,84          |
|                                   |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>100,84</b> |
| F03                               | ha  | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |               |
|                                   |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 61,29         |
|                                   |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 96,00         |
|                                   |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 231,93        |
|                                   |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>389,22</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.2 PLANTACION</b> |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| <b>APARTADO 1.2.1 RODAL 1</b>     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| F02134                            | mil | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoforado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.                        |               |
|                                   |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 61,29         |
|                                   |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 151,58        |
|                                   |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10,73         |
|                                   |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>223,60</b> |
| F02075                            | mil | <b>Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                                              |               |
|                                   |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9,52          |
|                                   |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,48          |
|                                   |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>10,00</b>  |
| P08034                            | ud  | <b>Estaquilla Populus sp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|                                   |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>0,10</b>   |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                          | UD  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRECIO        |
|-------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>APARTADO 1.2.2 RODAL 2</b>                   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| F02134                                          | mil | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.                                                                                                 |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 61,29         |
|                                                 |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 151,58        |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10,73         |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>223,60</b> |
| F02075                                          | mil | <b>Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                                                                                                                        |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9,52          |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,48          |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>10,00</b>  |
| P08034                                          | ud  | <b>Estaquilla Populus sp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>0,10</b>   |
| <b>APARTADO 1.2.3 RODAL 3</b>                   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| F02134                                          | mil | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.                                                                                                 |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 61,29         |
|                                                 |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 151,58        |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10,73         |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>223,60</b> |
| F02075                                          | mil | <b>Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                                                                                                                        |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9,52          |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,48          |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>10,00</b>  |
| P08034                                          | ud  | <b>Estaquilla Populus sp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>0,10</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b> |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| <b>APARTADO 1.3.1 RODAL 1</b>                   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| E01                                             | ha  | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                            |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 52,78         |
|                                                 |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 717,41        |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 38,82         |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>809,01</b> |
| E02                                             | ha  | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 64,15         |
|                                                 |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 22,13         |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 23,63         |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>109,91</b> |
| E03                                             | ha  | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                               |               |
|                                                 |     | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 52,78         |
|                                                 |     | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 717,41        |
|                                                 |     | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 38,82         |
|                                                 |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>809,01</b> |



## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                        | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO        |
|-------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| F09116                        | ud | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.                                                                                                 |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17,31         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,74          |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,96          |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>20,01</b>  |
| <b>APARTADO 1.3.2 RODAL 2</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| E01                           | ha | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                        |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,78         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 717,41        |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 38,82         |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>809,01</b> |
| E02                           | ha | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 64,15         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 22,13         |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 23,63         |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>109,91</b> |
| E03                           | ha | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                           |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,78         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 717,41        |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 38,82         |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>809,01</b> |
| F09116                        | ud | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.                                                                                                 |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17,31         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,74          |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,96          |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>20,01</b>  |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                        | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO        |
|-------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>APARTADO 1.3.3 RODAL 3</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| E01                           | ha | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                        |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,78         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 717,41        |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 38,82         |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>809,01</b> |
| E02                           | ha | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 64,15         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 22,13         |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 23,63         |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>109,91</b> |
| E03                           | ha | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.                                                                                                                                                                                                           |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,78         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 717,41        |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 38,82         |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>809,01</b> |
| F09116                        | ud | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.                                                                                                 |               |
|                               |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17,31         |
|                               |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,74          |
|                               |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,96          |
|                               |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>20,01</b>  |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRECIO       |
|-----------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.1 PARQUE DE MADERA</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| E02CM020                                | m3 | <b>EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.COMPACTOS</b><br>Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                           |              |
|                                         |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,26         |
|                                         |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,78         |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,25         |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>5,29</b>  |
| E02SA070                                | m2 | <b>COMPAC.TERRENO C.A.MEC.S/APORTE</b><br>Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                                         |              |
|                                         |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,65         |
|                                         |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,52         |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,26         |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>5,43</b>  |
| E02SA030                                | m3 | <b>RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA</b><br>Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 10 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.                                                      |              |
|                                         |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,05         |
|                                         |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4,39         |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12,67        |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>18,11</b> |
| E04SA020                                | m2 | <b>SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6</b><br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. |              |
|                                         |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,77         |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 24,20        |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>26,97</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.2 NAVE</b>             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| <b>APARTADO 2.2.1 CIMENTACION</b>       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| E02PM030                                | m3 | <b>EXC.ZAPATAS A MÁQUINA T.COMPACT.</b><br>Excavación en pozos 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.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,70         |
|                                         |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10,92        |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,64         |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>13,26</b> |
| E02EM030                                | m3 | <b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b><br>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.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,64         |
|                                         |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10,50        |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,61         |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>12,75</b> |
| E04CM040                                | m3 | <b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b><br>Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> , 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.                                                                                                                                         |              |
|                                         |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7,85         |
|                                         |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 84,97        |
|                                         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>92,82</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                             | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PRECIO        |
|------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| E04CA010                           | m3             | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL</b><br>Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plástica, Tmáx.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 y EHE.                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
|                                    |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10,39         |
|                                    |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,44          |
|                                    |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 90,63         |
|                                    |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>102,46</b> |
| E04SA020                           | m2             | <b>SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6</b><br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE.                                                                                                                                                                                                       |               |
|                                    |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,77          |
|                                    |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 24,20         |
|                                    |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>26,97</b>  |
| <b>APARTADO 2.2.2 ESTRUCTURAS</b>  |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| E04MA023                           | m3             | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,40 V.MAN.</b><br>Hormigón armado HM-20N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, incluso armadura ( 60 kg/m <sup>3</sup> ), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE                                                                                                                                                                                                                        |               |
|                                    |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 65,56         |
|                                    |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,68          |
|                                    |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 125,36        |
|                                    |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>192,60</b> |
| E05AZN170                          | m2             | <b>E.MET.TUB.PÓRTICOS L=40 m.</b><br>Estructura metálica de perfiles tubulares formada por cercha de cordones paralelos, con todas las uniones de obra atomilladas, altura de alero de 5 m., pendiente de cubierta 25% sobrecarga de nieve 68 kg/m <sup>2</sup> , pórticos dispuestos cada 5 y 5,835 metros, i/ transporte, montaje y granallado, imprimación y mano de acabado de esmalte alcidico de 35 micras, para luces de 40 m.                                                                                                                                                                                    |               |
|                                    |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11,47         |
|                                    |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 26,88         |
|                                    |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>38,35</b>  |
| <b>APARTADO 2.2.3 CERRAMIENTOS</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| I19025                             | m <sup>2</sup> | <b>Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</b><br>Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y nucleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad,lucernarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m <sup>2</sup> . incluye los medios de elevación. |               |
|                                    |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9,95          |
|                                    |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 38,30         |
|                                    |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>48,25</b>  |
| I19061                             | m <sup>2</sup> | <b>Puerta metálica</b><br>Puerta metálica, de chapa metálica lisa de 8 mm de espesor formada por: precerco con garras de fijación, cerco y hojas, herrajes de colgar y seguridad y pomos, incluso colgado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|                                    |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 95,35         |
|                                    |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 123,38        |
|                                    |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>218,73</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                         | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO        |
|--------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>APARTADO 2.2.4 CUBIERTA</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| E05AC030                       | m.             | <b>CORREA CHAPA PERF. TIPO Z</b><br>Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y norma NBE-MV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|                                |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3,65          |
|                                |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5,81          |
|                                |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>9,46</b>   |
| I19025                         | m <sup>2</sup> | <b>Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</b><br>Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, lucernarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m <sup>2</sup> . Incluye los medios de elevación. |               |
|                                |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9,95          |
|                                |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 38,30         |
|                                |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>48,25</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.3 VALLADO</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| I23015                         | m              | <b>Cerramiento malla simple torsión galvanizada 40/14 h=2 m</b><br>Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2 m de altura, a 3 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 20 cm en el terreno y guamecidos con malla galvanizada simple torsión 40-14, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.                                                                                                                                                                                 |               |
|                                |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10,53         |
|                                |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,10          |
|                                |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7,81          |
|                                |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>18,43</b>  |
| P13VT230                       | ud             | <b>P.abat.mallazo 50x200x5 galv. 8x2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|                                |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>317,61</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                              | PRECIO   |
|---------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                    |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>          |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| L01045                                                  | ud | Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 33,57    |
| L01048                                                  | ud | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 17,86    |
| L01059                                                  | ud | Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 39,53    |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b> |    |                                                                                                                                                                                      |          |
| L01004                                                  | ud | Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.          |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 2.891,87 |
| L01007                                                  | ud | Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 3.695,71 |
| L01014                                                  | ud | Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 139,85   |
| L01015                                                  | ud | Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatada en aseos.                                                                                              |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 164,47   |
| L01016                                                  | ud | Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 157,30   |
| L01021                                                  | ud | Taquilla metálica individual (1 ud x n° operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n° operarios punta x 1,20) colocada.                |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 89,18    |
| L01022                                                  | ud | Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas.                                                                                                              |          |
|                                                         |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                                                                                   | 109,64   |

## CUADRO DE PRECIOS 2

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                 | PRECIO |
|------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |    |                                                                                                                                         |        |
| L01057                                         | ud | Extintor portátil anhídrido carbónico 5 kg, colocado<br>Extintor portátil de tipo 21A-113B de 6 kg de polvo polivalente ABC, instalado. |        |
| TOTAL PARTIDA.....                             |    |                                                                                                                                         | 78,97  |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | CANTIDAD  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                    | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|------------------------------------------------|-----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 01 PLANTACION</b>                  |           |    |                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |               |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.1 PREPARACION DEL TERRENO</b> |           |    |                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |               |
| <b>APARTADO 1.1.1 RODAL 1</b>                  |           |    |                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |               |
| <b>F01170</b>                                  | <b>ha</b> |    | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%. |        |          |               |
| MOOR01a                                        | 4,500     | h  | Tractor orugas 140/170 CV                                                                                                                                                                                                                  | 40,00  | 180,00   |               |
| %1.0CI                                         | 1,000     | %  | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                     | 180,00 | 1,80     |               |
| %4.0GG                                         | 4,000     | %  | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                      | 181,80 | 7,27     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                     |           |    |                                                                                                                                                                                                                                            |        |          | <b>189,07</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

|                            |           |   |                                                                                                                                                                     |       |       |               |
|----------------------------|-----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
| <b>F01191</b>              | <b>ha</b> |   | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor. |       |       |               |
| M01046                     | 4,000     | h | Tractor ruedas 125/150 CV                                                                                                                                           | 24,00 | 96,00 |               |
| %1.0CI                     | 1,000     | % | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                              | 96,00 | 0,96  |               |
| %4.0GG                     | 4,000     | % | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                               | 97,00 | 3,88  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |   |                                                                                                                                                                     |       |       | <b>100,84</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                            |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |        |               |
|----------------------------|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>F03</b>                 | <b>ha</b> |    | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m <sup>2</sup> y volteado con rotovator arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |        |        |               |
| O01009                     | 3,743     | h  | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14,10  | 52,78  |               |
| O01007                     | 0,532     | h  | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16,00  | 8,51   |               |
| M01046                     | 4,000     | h  | Tractor ruedas 125/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 24,00  | 96,00  |               |
| %1.0CI                     | 1,000     | %  | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 157,30 | 1,57   |               |
| %4.0GG                     | 4,000     | %  | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 158,90 | 6,36   |               |
| P28DF030                   | 400,000   | kg | Abono miner.complejo liber.lenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,56   | 224,00 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |        | <b>389,22</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

|                               |           |   |                                                                                                                                                                                                                                            |        |        |               |
|-------------------------------|-----------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>APARTADO 1.1.2 RODAL 2</b> |           |   |                                                                                                                                                                                                                                            |        |        |               |
| <b>F01170</b>                 | <b>ha</b> |   | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%. |        |        |               |
| MOOR01a                       | 4,500     | h | Tractor orugas 140/170 CV                                                                                                                                                                                                                  | 40,00  | 180,00 |               |
| %1.0CI                        | 1,000     | % | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                     | 180,00 | 1,80   |               |
| %4.0GG                        | 4,000     | % | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                      | 181,80 | 7,27   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>    |           |   |                                                                                                                                                                                                                                            |        |        | <b>189,07</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

|                            |           |   |                                                                                                                                                                     |       |       |               |
|----------------------------|-----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
| <b>F01191</b>              | <b>ha</b> |   | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor. |       |       |               |
| M01046                     | 4,000     | h | Tractor ruedas 125/150 CV                                                                                                                                           | 24,00 | 96,00 |               |
| %1.0CI                     | 1,000     | % | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                              | 96,00 | 0,96  |               |
| %4.0GG                     | 4,000     | % | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                               | 97,00 | 3,88  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |   |                                                                                                                                                                     |       |       | <b>100,84</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO     | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| <b>F03</b> | <b>ha</b>   | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |        |          |         |
| 001009     | 3,743 h     | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,10  | 52,78    |         |
| 001007     | 0,532 h     | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16,00  | 8,51     |         |
| M01046     | 4,000 h     | Tractor ruedas 125/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 24,00  | 96,00    |         |
| %1.0CI     | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 157,30 | 1,57     |         |
| %4.0GG     | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 158,90 | 6,36     |         |
| P28DF030   | 400,000 kg  | Abono miner.complejo liber.lenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,56   | 224,00   |         |

**TOTAL PARTIDA** ..... **389,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

### APARTADO 1.1.3 RODAL 3

|               |           |                                                                                                                                                                                                                                            |        |        |  |
|---------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--|
| <b>F01170</b> | <b>ha</b> | <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b><br>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%. |        |        |  |
| MOOR01a       | 4,500 h   | Tractor orugas 140/170 CV                                                                                                                                                                                                                  | 40,00  | 180,00 |  |
| %1.0CI        | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                     | 180,00 | 1,80   |  |
| %4.0GG        | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                      | 181,80 | 7,27   |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **189,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

|               |           |                                                                                                                                                                     |       |       |  |
|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--|
| <b>F01191</b> | <b>ha</b> | <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b><br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor. |       |       |  |
| M01046        | 4,000 h   | Tractor ruedas 125/150 CV                                                                                                                                           | 24,00 | 96,00 |  |
| %1.0CI        | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                              | 96,00 | 0,96  |  |
| %4.0GG        | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                               | 97,00 | 3,88  |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **100,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |        |  |
|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--|
| <b>F03</b> | <b>ha</b>  | <b>Abonado de fondo</b><br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |        |        |  |
| 001009     | 3,743 h    | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,10  | 52,78  |  |
| 001007     | 0,532 h    | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16,00  | 8,51   |  |
| M01046     | 4,000 h    | Tractor ruedas 125/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 24,00  | 96,00  |  |
| %1.0CI     | 1,000 %    | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 157,30 | 1,57   |  |
| %4.0GG     | 4,000 %    | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 158,90 | 6,36   |  |
| P28DF030   | 400,000 kg | Abono miner.complejo liber.lenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,56   | 224,00 |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **389,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                            | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 1.2 PLANTACION</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
| <b>APARTADO 1.2.1 RODAL 1</b>     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
| <b>F02134</b>                     | <b>mil</b>  | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo. |        |          |               |
| 001009                            | 3,743 h     | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14,10  | 52,78    |               |
| 001007                            | 0,532 h     | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16,00  | 8,51     |               |
| M01037                            | 2,250 h     | Plantadora hortícola 131/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 67,37  | 151,58   |               |
| %1.0CI                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 212,90 | 2,13     |               |
| %4.0GG                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 215,00 | 8,60     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>223,60</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

|                            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |              |
|----------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
| <b>F02075</b>              | <b>mil</b> | <b>Preparación y distribución estacilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. |       |      |              |
| 001009                     | 0,581 h    | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                   | 14,10 | 8,19 |              |
| 001007                     | 0,083 h    | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                      | 16,00 | 1,33 |              |
| %1.0CI                     | 1,000 %    | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                 | 9,50  | 0,10 |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %    | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                  | 9,60  | 0,38 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      | <b>10,00</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

|                            |           |                              |                    |  |             |
|----------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|--|-------------|
| <b>P08034</b>              | <b>ud</b> | <b>Estacilla Populus sp.</b> |                    |  |             |
|                            |           |                              | Sin descomposición |  |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                              |                    |  | <b>0,10</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

## APARTADO 1.2.2 RODAL2

|                            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |        |               |
|----------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>F02134</b>              | <b>mil</b> | <b>Plantación con plantadora</b><br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo. |        |        |               |
| 001009                     | 3,743 h    | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14,10  | 52,78  |               |
| 001007                     | 0,532 h    | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16,00  | 8,51   |               |
| M01037                     | 2,250 h    | Plantadora hortícola 131/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 67,37  | 151,58 |               |
| %1.0CI                     | 1,000 %    | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 212,90 | 2,13   |               |
| %4.0GG                     | 4,000 %    | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 215,00 | 8,60   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |        | <b>223,60</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

|                            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |              |
|----------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
| <b>F02075</b>              | <b>mil</b> | <b>Preparación y distribución estacilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b><br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. |       |      |              |
| 001009                     | 0,581 h    | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                   | 14,10 | 8,19 |              |
| 001007                     | 0,083 h    | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                      | 16,00 | 1,33 |              |
| %1.0CI                     | 1,000 %    | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                 | 9,50  | 0,10 |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %    | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                  | 9,60  | 0,38 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      | <b>10,00</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

|                            |           |                              |                    |  |             |
|----------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|--|-------------|
| <b>P08034</b>              | <b>ud</b> | <b>Estacilla Populus sp.</b> |                    |  |             |
|                            |           |                              | Sin descomposición |  |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                              |                    |  | <b>0,10</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                        | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|-------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>APARTADO 1.2.3 RODAL 3</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |          |               |
| <b>F02134</b>                 | <b>mil</b>  | <b>Plantación con plantadora</b>                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |               |
|                               |             | Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo. |        |          |               |
| 001009                        | 3,743 h     | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                        | 14,10  | 52,78    |               |
| 001007                        | 0,532 h     | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                           | 16,00  | 8,51     |               |
| M01037                        | 2,250 h     | Plantadora hortícola 131/150 CV                                                                                                                                                                                                                                             | 67,37  | 151,58   |               |
| %1.0CI                        | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                      | 212,90 | 2,13     |               |
| %4.0GG                        | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                       | 215,00 | 8,60     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |          | <b>223,60</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

|                            |            |                                                                                                                                                                                           |       |      |              |
|----------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
| <b>F02075</b>              | <b>mil</b> | <b>Preparación y distribución estacilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</b>                                                                                                                 |       |      |              |
|                            |            | Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. |       |      |              |
| 001009                     | 0,581 h    | Peón régimen general                                                                                                                                                                      | 14,10 | 8,19 |              |
| 001007                     | 0,083 h    | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                         | 16,00 | 1,33 |              |
| %1.0CI                     | 1,000 %    | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                    | 9,50  | 0,10 |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %    | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                     | 9,60  | 0,38 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |            |                                                                                                                                                                                           |       |      | <b>10,00</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

|                            |           |                              |  |                    |             |
|----------------------------|-----------|------------------------------|--|--------------------|-------------|
| <b>P08034</b>              | <b>ud</b> | <b>Estacilla Populus sp.</b> |  |                    |             |
|                            |           |                              |  | Sin descomposición |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                              |  |                    | <b>0,10</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 1.3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

### APARTADO 1.3.1 RODAL 1

|                            |           |                                                                                                                                                                      |        |        |               |
|----------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>E01</b>                 | <b>ha</b> | <b>Riego de implantación</b>                                                                                                                                         |        |        |               |
|                            |           | Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua. |        |        |               |
| 001009                     | 3,743 h   | Peón régimen general                                                                                                                                                 | 14,10  | 52,78  |               |
| M01009                     | 16,980 h  | Camión cisterna riego agua 140 CV                                                                                                                                    | 42,25  | 717,41 |               |
| %1.0CI                     | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                               | 770,20 | 7,70   |               |
| %4.0GG                     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                | 777,90 | 31,12  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                                                                                                                                                                      |        |        | <b>809,01</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

|                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |       |               |
|----------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
| <b>E02</b>                 | <b>ha</b> | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |       |               |
|                            |           | Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. |       |       |               |
| 001009                     | 3,946 h   | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14,10 | 55,64 |               |
| 001007                     | 0,532 h   | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16,00 | 8,51  |               |
| M010431                    | 0,600 h   | Tractor-carro herb 125/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36,88 | 22,13 |               |
| %1.0CI                     | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 86,30 | 0,86  |               |
| %4.0GG                     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 87,10 | 3,48  |               |
| P01                        | 3,000 l   | Herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,43  | 19,29 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |       | <b>109,91</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                     | CANTIDAD | UD        | RESUMEN                                                                                                                                                                                           | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|----------------------------|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>E03</b>                 |          | <b>ha</b> | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua. |        |          |               |
| O01009                     | 3,743    | h         | Peón régimen general                                                                                                                                                                              | 14,10  | 52,78    |               |
| M01009                     | 16,980   | h         | Camión cisterna riego agua 140 CV                                                                                                                                                                 | 42,25  | 717,41   |               |
| %1.0CI                     | 1,000    | %         | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                            | 770,20 | 7,70     |               |
| %4.0GG                     | 4,000    | %         | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                             | 777,90 | 31,12    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |           |                                                                                                                                                                                                   |        |          | <b>809,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

|                            |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |              |
|----------------------------|-------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>F09116</b>              |       | <b>ud</b> | <b>Instalación trampas feromonas</b><br>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.).Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona. |       |       |              |
| O01009                     | 1,228 | h         | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14,10 | 17,31 |              |
| M06018                     | 1,220 | km        | Vehículo todoterreno, 86-110 CV                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,43  | 1,74  |              |
| %1.0CI                     | 1,000 | %         | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 19,10 | 0,19  |              |
| %4.0GG                     | 4,000 | %         | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 19,20 | 0,77  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       | <b>20,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS

## APARTADO 1.3.2 RODAL 2

|                            |        |           |                                                                                                                                                                                                      |        |        |               |
|----------------------------|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>E01</b>                 |        | <b>ha</b> | <b>Riego de implantación</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua. |        |        |               |
| O01009                     | 3,743  | h         | Peón régimen general                                                                                                                                                                                 | 14,10  | 52,78  |               |
| M01009                     | 16,980 | h         | Camión cisterna riego agua 140 CV                                                                                                                                                                    | 42,25  | 717,41 |               |
| %1.0CI                     | 1,000  | %         | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                               | 770,20 | 7,70   |               |
| %4.0GG                     | 4,000  | %         | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                | 777,90 | 31,12  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |        |           |                                                                                                                                                                                                      |        |        | <b>809,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

|                            |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |               |
|----------------------------|-------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------------|
| <b>E02</b>                 |       | <b>ha</b> | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b><br>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. |       |       |               |
| O01009                     | 3,946 | h         | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14,10 | 55,64 |               |
| O01007                     | 0,532 | h         | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16,00 | 8,51  |               |
| M010431                    | 0,600 | h         | Tractor-carro herb 125/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 36,88 | 22,13 |               |
| %1.0CI                     | 1,000 | %         | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 86,30 | 0,86  |               |
| %4.0GG                     | 4,000 | %         | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 87,10 | 3,48  |               |
| P01                        | 3,000 | l         | Herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6,43  | 19,29 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       | <b>109,91</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

|                            |        |           |                                                                                                                                                                                                   |        |        |               |
|----------------------------|--------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>E03</b>                 |        | <b>ha</b> | <b>Riego de seguridad</b><br>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua. |        |        |               |
| O01009                     | 3,743  | h         | Peón régimen general                                                                                                                                                                              | 14,10  | 52,78  |               |
| M01009                     | 16,980 | h         | Camión cisterna riego agua 140 CV                                                                                                                                                                 | 42,25  | 717,41 |               |
| %1.0CI                     | 1,000  | %         | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                            | 770,20 | 7,70   |               |
| %4.0GG                     | 4,000  | %         | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                             | 777,90 | 31,12  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |        |           |                                                                                                                                                                                                   |        |        | <b>809,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO        | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                            | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| <b>F09116</b> | <b>ud</b>   | <b>Instalación trampas feromonas</b>                                                                                                                                                                                                                               |        |          |         |
|               |             | Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.).Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona. |        |          |         |
| 001009        | 1,228 h     | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                               | 14,10  | 17,31    |         |
| M06018        | 1,220 km    | Vehículo todoterreno, 86-110 CV                                                                                                                                                                                                                                    | 1,43   | 1,74     |         |
| %1.0CI        | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                             | 19,10  | 0,19     |         |
| %4.0GG        | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                              | 19,20  | 0,77     |         |

**TOTAL PARTIDA** ..... **20,01**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS

### APARTADO 1.3.3 RODAL 3

|            |           |                                                                                                                                                                      |        |        |  |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--|
| <b>E01</b> | <b>ha</b> | <b>Riego de implantación</b>                                                                                                                                         |        |        |  |
|            |           | Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua. |        |        |  |
| 001009     | 3,743 h   | Peón régimen general                                                                                                                                                 | 14,10  | 52,78  |  |
| M01009     | 16,980 h  | Camión cisterna riego agua 140 CV                                                                                                                                    | 42,25  | 717,41 |  |
| %1.0CI     | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                               | 770,20 | 7,70   |  |
| %4.0GG     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                | 777,90 | 31,12  |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **809,01**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

|            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |       |  |
|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--|
| <b>E02</b> | <b>ha</b> | <b>Tratamiento con fitosanitarios</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |       |  |
|            |           | Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo. |       |       |  |
| 001009     | 3,946 h   | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14,10 | 55,64 |  |
| 001007     | 0,532 h   | Jefe de cuadrilla régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16,00 | 8,51  |  |
| M010431    | 0,600 h   | Tractor-carro herb 125/150 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36,88 | 22,13 |  |
| %1.0CI     | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 86,30 | 0,86  |  |
| %4.0GG     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 87,10 | 3,48  |  |
| P01        | 3,000 l   | Herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,43  | 19,29 |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **109,91**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

|            |           |                                                                                                                                                                      |        |        |  |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--|
| <b>E03</b> | <b>ha</b> | <b>Riego de seguridad</b>                                                                                                                                            |        |        |  |
|            |           | Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua. |        |        |  |
| 001009     | 3,743 h   | Peón régimen general                                                                                                                                                 | 14,10  | 52,78  |  |
| M01009     | 16,980 h  | Camión cisterna riego agua 140 CV                                                                                                                                    | 42,25  | 717,41 |  |
| %1.0CI     | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                               | 770,20 | 7,70   |  |
| %4.0GG     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                | 777,90 | 31,12  |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **809,01**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

|               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |       |  |
|---------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--|
| <b>F09116</b> | <b>ud</b> | <b>Instalación trampas feromonas</b>                                                                                                                                                                                                                               |       |       |  |
|               |           | Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.).Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona. |       |       |  |
| 001009        | 1,228 h   | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                               | 14,10 | 17,31 |  |
| M06018        | 1,220 km  | Vehículo todoterreno, 86-110 CV                                                                                                                                                                                                                                    | 1,43  | 1,74  |  |
| %1.0CI        | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                             | 19,10 | 0,19  |  |
| %4.0GG        | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                              | 19,20 | 0,77  |  |

**TOTAL PARTIDA** ..... **20,01**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                                                                           | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.1 PARQUE DE MADERA</b>                                                                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
| <b>E02CM020</b>                                                                                                  | <b>m3</b>   | <b>EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.COMPACTOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |          |              |
|                                                                                                                  |             | Ex cavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                      |        |          |              |
| O01OA070                                                                                                         | 0,020 h.    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13,09  | 0,26     |              |
| M05RN020                                                                                                         | 0,040 h.    | Retrocargadora neumáticos 75 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 33,00  | 1,32     |              |
| M07CB010                                                                                                         | 0,100 h.    | Camión basculante 4x2 10 t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 29,50  | 2,95     |              |
| M07N060                                                                                                          | 1,000 m3    | Canon de desbroce a vertedero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,51   | 0,51     |              |
| %1.0CI                                                                                                           | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5,00   | 0,05     |              |
| %4.0GG                                                                                                           | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5,10   | 0,20     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>5,29</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
| <b>E02SA070</b>                                                                                                  | <b>m2</b>   | <b>COMPAC.TERRENO C.A.MEC.S/APORTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |          |              |
|                                                                                                                  |             | Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                    |        |          |              |
| O01OA070                                                                                                         | 0,050 h.    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13,09  | 0,65     |              |
| M08RT020                                                                                                         | 0,150 h.    | Rodillo vibrante autoprop. tandem 2,5 t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 26,50  | 3,98     |              |
| M08CA110                                                                                                         | 0,020 h.    | Cisterna agua s/camión 10.000 l.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 27,00  | 0,54     |              |
| %1.0CI                                                                                                           | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5,20   | 0,05     |              |
| %4.0GG                                                                                                           | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5,20   | 0,21     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>5,43</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS      |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
| <b>E02SA030</b>                                                                                                  | <b>m3</b>   | <b>RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |          |              |
|                                                                                                                  |             | Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 10 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.                               |        |          |              |
| O01OA070                                                                                                         | 0,080 h.    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13,09  | 1,05     |              |
| P01AF040                                                                                                         | 1,700 t.    | Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6,94   | 11,80    |              |
| M08NM020                                                                                                         | 0,015 h.    | Motoniveladora de 200 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 57,00  | 0,86     |              |
| M08RN020                                                                                                         | 0,095 h.    | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 31,50  | 2,99     |              |
| M08CA110                                                                                                         | 0,020 h.    | Cisterna agua s/camión 10.000 l.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 27,00  | 0,54     |              |
| %1.0CI                                                                                                           | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 17,20  | 0,17     |              |
| %4.0GG                                                                                                           | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 17,40  | 0,70     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>18,11</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS             |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
| <b>E04SA020</b>                                                                                                  | <b>m2</b>   | <b>SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
|                                                                                                                  |             | Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. |        |          |              |
| E04SE090                                                                                                         | 0,150 m3    | HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 93,44  | 14,02    |              |
| E04AM062                                                                                                         | 1,000 m2    | MALLA 15x15 cm. D=6 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2,14   | 2,14     |              |
| %1.0CI                                                                                                           | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16,20  | 0,16     |              |
| %4.0GG                                                                                                           | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16,30  | 0,65     |              |
| E05JES                                                                                                           | 1,000 m2    | PULIDO DE SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10,00  | 10,00    |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>26,97</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                                                                            | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 2.2 NAVE</b>                                                                                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>APARTADO 2.2.1 CIMENTACION</b>                                                                                 |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>E02PM030</b>                                                                                                   | <b>m3</b>   | <b>EXC.ZAPATAS A MÁQUINA T.COMPACT.</b><br>Ex cavación en pozos 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                                                                                                          | 0,130 h.    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13,09  | 1,70     |               |
| M05EN030                                                                                                          | 0,260 h.    | Ex cav.hidráulica neumáticos 100 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 42,00  | 10,92    |               |
| %1.0CI                                                                                                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12,60  | 0,13     |               |
| %4.0GG                                                                                                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12,80  | 0,51     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          | <b>13,26</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>E02EM030</b>                                                                                                   | <b>m3</b>   | <b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b><br>Ex cavación 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                                                                                                          | 0,125 h.    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13,09  | 1,64     |               |
| M05EN030                                                                                                          | 0,250 h.    | Ex cav.hidráulica neumáticos 100 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 42,00  | 10,50    |               |
| %1.0CI                                                                                                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12,10  | 0,12     |               |
| %4.0GG                                                                                                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12,30  | 0,49     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          | <b>12,75</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>E04CM040</b>                                                                                                   | <b>m3</b>   | <b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b><br>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.                                                                                                                                           |        |          |               |
| O01OA070                                                                                                          | 0,600 h.    | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13,09  | 7,85     |               |
| P01HM010                                                                                                          | 1,150 m3    | Hormigón HM-20/P/20/I central                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 70,02  | 80,52    |               |
| %1.0CI                                                                                                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 88,40  | 0,88     |               |
| %4.0GG                                                                                                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 89,30  | 3,57     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          | <b>92,82</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>E04CA010</b>                                                                                                   | <b>m3</b>   | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL</b><br>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 y EHE.                                                                                         |        |          |               |
| E04CM050                                                                                                          | 1,000 m3    | HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 95,40  | 95,40    |               |
| E04AM062                                                                                                          | 1,000 m2    | MALLA 15x15 cm. D=6 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,14   | 2,14     |               |
| %1.0CI                                                                                                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 97,50  | 0,98     |               |
| %4.0GG                                                                                                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 98,50  | 3,94     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          | <b>102,46</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>E04SA020</b>                                                                                                   | <b>m2</b>   | <b>SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6</b><br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/v vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. |        |          |               |
| E04SE090                                                                                                          | 0,150 m3    | HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 93,44  | 14,02    |               |
| E04AM062                                                                                                          | 1,000 m2    | MALLA 15x15 cm. D=6 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,14   | 2,14     |               |
| %1.0CI                                                                                                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16,20  | 0,16     |               |
| %4.0GG                                                                                                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16,30  | 0,65     |               |
| E05JES                                                                                                            | 1,000 m2    | PULIDO DE SOLERA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10,00  | 10,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          | <b>26,97</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                            | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|-----------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>APARTADO 2.2.2 ESTRUCTURAS</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |               |
| <b>E04MA023</b>                   | <b>m3</b>   | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,40 V.MAN.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
|                                   |             | Hormigón armado HM-20N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, incluso armadura ( 60 kg/m3 ), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE |        |          |               |
| E04MEM020                         | 5,000 m2    | ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 2CARAS 3,00m.                                                                                                                                                                                                                                                                                | 17,83  | 89,15    |               |
| E04MM010                          | 1,050 m3    | HORMIGÓN HM-20/B/20 IIA V.MAN.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 87,69  | 92,07    |               |
| E04AM062                          | 1,000 m2    | MALLA 15x15 cm. D=6 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,14   | 2,14     |               |
| %1.0CI                            | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 183,40 | 1,83     |               |
| %4.0GG                            | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 185,20 | 7,41     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>192,60</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

|                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |              |
|----------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>E05AZN170</b>           | <b>m2</b> | <b>E.MET.TUB.PÓRTICOS L=40 m.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |              |
|                            |           | Estructura metálica de perfiles tubulares formada por cercha de cordones paralelos, con todas las uniones de obra atornilladas, altura de alero de 5 m., pendiente de cubierta 25% sobrecarga de nieve 68 kg/m2, pórticos dispuestos cada 5 y 5,835 metros, i/ transporte, montaje y granallado, imprimación y mano de acabado de esmalte alídico de 35 micras, para luces de 40 m. |       |       |              |
| O01OB130                   | 0,400 h.  | Oficial 1ª cerrajero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14,77 | 5,91  |              |
| O01OB140                   | 0,400 h.  | Ayudante cerrajero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13,90 | 5,56  |              |
| P03AT005                   | 19,000 kg | Acero en tubo rectangular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,78  | 14,82 |              |
| P25OU080                   | 0,200 l.  | Minio electrolítico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8,90  | 1,78  |              |
| P03AT014                   | 1,000 m2  | Correas perfil tubular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8,43  | 8,43  |              |
| %1.0CI                     | 1,000 %   | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36,50 | 0,37  |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 36,90 | 1,48  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       | <b>38,35</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

### APARTADO 2.2.3 CERRAMIENTOS

|                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |       |              |
|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>I19025</b>              | <b>m²</b> | <b>Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |       |              |
|                            |           | Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y nucleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m³ con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, luminarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m². incluye los medios de elevación. |       |       |              |
| O01004                     | 0,290 h   | Oficial 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18,38 | 5,33  |              |
| O01008                     | 0,290 h   | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15,92 | 4,62  |              |
| P01099                     | 1,010 m²  | Panel sandwich para paramentos verticales (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 34,96 | 35,31 |              |
| %2.5CI                     | 2,500 %   | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 45,30 | 1,13  |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 46,40 | 1,86  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |       | <b>48,25</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

|                            |           |                                                                                                                                                                                  |        |        |               |
|----------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>I19061</b>              | <b>m²</b> | <b>Puerta metálica</b>                                                                                                                                                           |        |        |               |
|                            |           | Puerta metálica, de chapa metálica lisa de 8 mm de espesor formada por: precerco con garras de fijación, cerco y hojas, herrajes de colgar y seguridad y pomos, incluso colgado. |        |        |               |
| O01018                     | 2,780 h   | Cuadrilla B                                                                                                                                                                      | 34,30  | 95,35  |               |
| P01117                     | 1,000 m²  | Puerta metálica para pintar (p.o.)                                                                                                                                               | 109,84 | 109,84 |               |
| %2.5CI                     | 2,500 %   | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                           | 205,20 | 5,13   |               |
| %4.0GG                     | 4,000 %   | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                            | 210,30 | 8,41   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                                                                                                                                                                                  |        |        | <b>218,73</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                         | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                         | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>APARTADO 2.2.4 CUBIERTA</b> |             |                                                                                                                                                 |        |          |             |
| <b>E05AC030</b>                | <b>m.</b>   | <b>CORREA CHAPA PERF. TIPO Z</b>                                                                                                                |        |          |             |
|                                |             | Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y norma NBE-MV. |        |          |             |
| O01OB130                       | 0,200 h.    | Oficial 1ª cerrajero                                                                                                                            | 14,77  | 2,95     |             |
| O01OB140                       | 0,050 h.    | Ayudante cerrajero                                                                                                                              | 13,90  | 0,70     |             |
| P03AL035                       | 1,050 m.    | Correa Z chapa 15 cm. altura                                                                                                                    | 5,10   | 5,36     |             |
| %1.0CI                         | 1,000 %     | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                          | 9,00   | 0,09     |             |
| %4.0GG                         | 4,000 %     | Gastos generales 4,0%                                                                                                                           | 9,10   | 0,36     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>     |             |                                                                                                                                                 |        |          | <b>9,46</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|                            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |              |
|----------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>I19025</b>              | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |              |
|                            |                      | Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, luminarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m <sup>2</sup> . incluye los medios de elevación. |       |       |              |
| O01004                     | 0,290 h              | Oficial 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 18,38 | 5,33  |              |
| O01008                     | 0,290 h              | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15,92 | 4,62  |              |
| P01099                     | 1,010 m <sup>2</sup> | Panel sandwich para paramentos verticales (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 34,96 | 35,31 |              |
| %2.5CI                     | 2,500 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 45,30 | 1,13  |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 46,40 | 1,86  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       | <b>48,25</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 2.3 VALLADO

|                            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>I23015</b>              | <b>m</b>             | <b>Cerramiento malla simple torsión galvanizada 40/14 h=2 m</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
|                            |                      | Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2 m de altura, a 3 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 20 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión 40-14, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. |        |       |              |
| O01008                     | 0,640 h              | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15,92  | 10,19 |              |
| P06032                     | 1,000 m              | Malla simple torsión galvanizada tipo 40-14, 2 m (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3,71   | 3,71  |              |
| P06030                     | 0,200 ud             | Poste galvanizado ø 5 cm, altura 2 m (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12,88  | 2,58  |              |
| %2.5CI                     | 2,500 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16,50  | 0,41  |              |
| %4.0GG                     | 4,000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16,90  | 0,68  |              |
| I14007                     | 0,008 m <sup>3</sup> | Hormigón en masa HM-20/sp/40, ári.machacado, "in situ", D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 107,55 | 0,86  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       | <b>18,43</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

|                            |           |                                          |                    |  |               |
|----------------------------|-----------|------------------------------------------|--------------------|--|---------------|
| <b>P13VT230</b>            | <b>ud</b> | <b>P.abat.mallazo 50x200x5 galv. 8x2</b> |                    |  |               |
|                            |           |                                          |                    |  |               |
|                            |           |                                          | Sin descomposición |  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |                                          |                    |  | <b>317,61</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                                                                                                  | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                              | PRECIO | SUBTOTAL           | IMPORTE         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>                                                                                          |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01045                                                                                                                                  | ud          | Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>33,57</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                  |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01048                                                                                                                                  | ud          | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>17,86</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS                         |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01059                                                                                                                                  | ud          | Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>39,53</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS                  |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b>                                                                                 |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01004                                                                                                                                  | ud          | Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" v válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.        |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>2.891,87</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01007                                                                                                                                  | ud          | Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>3.695,71</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01014                                                                                                                                  | ud          | Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>139,85</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS            |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01015                                                                                                                                  | ud          | Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatada en aseos.                                                                                              |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>164,47</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS          |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01016                                                                                                                                  | ud          | Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>157,30</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                  |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |
| L01021                                                                                                                                  | ud          | Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.                |        | Sin descomposición |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    | <b>89,18</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS                         |             |                                                                                                                                                                                      |        |                    |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                                                 | PRECIO                     | SUBTOTAL           | IMPORTE       |
|--------|----------|----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------|
| L01022 |          | ud | Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas. |                            |                    |               |
|        |          |    |                                                                         |                            | Sin descomposición |               |
|        |          |    |                                                                         | <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... |                    | <b>109,64</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                                                         | PRECIO | SUBTOTAL                   | IMPORTE      |
|------------------------------------------------|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |          |    |                                                                                 |        |                            |              |
| L01057                                         |          | ud | Extintor portátil anhídrido carbónico 5 kg, colocado                            |        |                            |              |
|                                                |          |    | Extintor portátil de tipo 21A-113B de 6 kg de polvo polivalente ABC, instalado. |        |                            |              |
|                                                |          |    |                                                                                 |        | Sin descomposición         |              |
|                                                |          |    |                                                                                 |        | <b>TOTAL PARTIDA</b> ..... | <b>78,97</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 PLANTACION</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.1 PREPARACION DEL TERRENO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| <b>APARTADO 1.1.1 RODAL 1</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| F01170                                         | <p>ha <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b></p> <p>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .</p>                                                                                           |     |          |         |        |           | 35,96    | 189,07 | 6.798,96         |
| F01191                                         | <p>ha <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b></p> <p>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.</p>                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 35,96    | 100,84 | 3.626,21         |
| F03                                            | <p>ha <b>Abonado de fondo</b></p> <p>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas.</p> |     |          |         |        |           | 35,96    | 389,22 | 13.996,35        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | <b>24.421,52</b> |
| <b>APARTADO 1.1.2 RODAL 2</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| F01170                                         | <p>ha <b>Subsolado &gt; 50 cm suelo suelto, pendiente &lt;= 20%</b></p> <p>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .</p>                                                                                           |     |          |         |        |           | 23,76    | 189,07 | 4.492,30         |
| F01191                                         | <p>ha <b>Pase de cultivador sobre subsolado</b></p> <p>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.</p>                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 23,76    | 100,84 | 2.395,96         |
| F03                                            | <p>ha <b>Abonado de fondo</b></p> <p>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m2 y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas.</p> |     |          |         |        |           | 23,76    | 389,22 | 9.247,87         |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | <b>16.136,13</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD   | PRECIO | IMPORTE           |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|------------|--------|-------------------|
| <b>APARTADO 1.1.3 RODAL 3</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| F01170                                                    | ha Subsulado > 50 cm suelo suelto, pendiente <= 20%<br>Preparación de suelos sueltos mediante subsulado por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20% .                                                                                                             |     |          |         |        |           | 26,13      | 189,07 | 4.940,40          |
| F01191                                                    | ha Pase de cultivador sobre subsulado<br>Pase de grada de discos o similar, en terrenos en que la vegetación o la pendiente permitan el desarrollo de la labor.                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 26,13      | 100,84 | 2.634,95          |
| F03                                                       | ha Abonado de fondo<br>Abonado químico de fondo, consistente en: suministro del producto, esparcido del mismo, por medios mecánicos, en una dosificación de 0.04 kg/m <sup>2</sup> y volteado con rotovátor arrastrado por tractor, para su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm, medida la superficie ejecutada en áreas. |     |          |         |        |           | 26,13      | 389,22 | 10.170,32         |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>17.745,67</b>  |
| <b>TOTAL APARTADO 1.1.3 RODAL 3.....</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>17.745,67</b>  |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 PREPARACION DEL TERRENO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>58.303,32</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.2 PLANTACION</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| <b>APARTADO 1.2.1 RODAL 1</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| F02134                                                    | mil Plantación con plantadora<br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.                                  |     |          |         |        |           | 703,40     | 223,60 | 157.280,24        |
| F02075                                                    | mil Preparación y distribución estaquilla dist <=500 m pte.<= 50%<br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                                                               |     |          |         |        |           | 703,40     | 10,00  | 7.034,00          |
| P08034                                                    | ud Estaquilla Populus sp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           | 703.400,00 | 0,10   | 70.340,00         |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>234.654,24</b> |
| <b>TOTAL APARTADO 1.2.1 RODAL 1.....</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>234.654,24</b> |
| <b>APARTADO 1.2.2 RODAL2</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| F02134                                                    | mil Plantación con plantadora<br>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.                                  |     |          |         |        |           | 514,00     | 223,60 | 114.930,40        |
| F02075                                                    | mil Preparación y distribución estaquilla dist <=500 m pte.<= 50%<br>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .                                                                               |     |          |         |        |           | 514,00     | 10,00  | 5.140,00          |
| P08034                                                    | ud Estaquilla Populus sp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           | 514.000,00 | 0,10   | 51.400,00         |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>171.470,40</b> |
| <b>TOTAL APARTADO 1.2.2 RODAL2.....</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |            |        | <b>171.470,40</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                          | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD   | PRECIO | IMPORTE           |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|------------|--------|-------------------|
| <b>APARTADO 1.2.3 RODAL 3</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| F02134                                          | <p>mil Plantación con plantadora</p> <p>Plantación de un millar de plantas a raíz desnuda, en bolsa o bandeja con envase rígido o termoformado mediante plantadora en terrenos susceptibles de ser utilizadas y sin abundancia de rocas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.</p>                                                                                            |     |          |         |        |           | 456,60     | 223,60 | 102.095,76        |
| F02075                                          | <p>mil Preparación y distribución estaquilla dist &lt;=500 m pte.&lt;= 50%</p> <p>Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% .</p>                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 456,60     | 10,00  | 4.566,00          |
| P08034                                          | <p>ud Estaquilla Populus sp.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 456.600,00 | 0,10   | 45.660,00         |
| <b>TOTAL APARTADO 1.2.3 RODAL 3.....</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |            |        | <b>152.321,76</b> |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 PLANTACION.....</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |            |        | <b>558.446,40</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 1.3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| <b>APARTADO 1.3.1 RODAL 1</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |            |        |                   |
| E01                                             | <p>ha Riego de implantación</p> <p>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.</p>                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 35,97      | 809,01 | 29.100,09         |
| E02                                             | <p>ha Tratamiento con fitosanitarios</p> <p>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo.</p> |     |          |         |        |           | 35,97      | 109,91 | 3.953,46          |
| E03                                             | <p>ha Riego de seguridad</p> <p>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.</p>                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           | 35,97      | 809,01 | 29.100,09         |
| F09116                                          | <p>ud Instalación trampas feromonas</p> <p>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.).Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.</p>                                                                                                  |     |          |         |        |           | 35,97      | 20,01  | 719,76            |
| <b>TOTAL APARTADO 1.3.1 RODAL 1.....</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |            |        | <b>62.873,40</b>  |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| <b>APARTADO 1.3.2 RODAL 2</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| E01                                                        | <p><b>ha Riego de implantación</b></p> <p>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.</p>                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 23,76    | 809,01 | 19.222,08         |
| E02                                                        | <p><b>ha Tratamiento con fitosanitarios</b></p> <p>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo.</p> |     |          |         |        |           | 23,76    | 109,91 | 2.611,46          |
| E03                                                        | <p><b>ha Riego de seguridad</b></p> <p>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.</p>                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           | 23,76    | 809,01 | 19.222,08         |
| F09116                                                     | <p><b>ud Instalación trampas feromonas</b></p> <p>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.</p>                                                                                                 |     |          |         |        |           | 23,76    | 20,01  | 475,44            |
| <b>TOTAL APARTADO 1.3.2 RODAL 2.....</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        | <b>41.531,06</b>  |
| <b>APARTADO 1.3.3 RODAL 3</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| E01                                                        | <p><b>ha Riego de implantación</b></p> <p>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.</p>                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 26,13    | 809,01 | 21.139,43         |
| E02                                                        | <p><b>ha Tratamiento con fitosanitarios</b></p> <p>Escarda química a base de aplicación de herbicidas totales (preemergencia y post-emergencia) para el control de todo tipo de malas hierbas, con una altura de la maleza superior a 30 cm, mediante pulverización, con tractor agrícola de 125/150 CV y carro de herbicida. Incluido aporte de agua, mezcla de producto, llenado del depósito y limpieza del mismo.</p> |     |          |         |        |           | 26,13    | 109,91 | 2.871,95          |
| E03                                                        | <p><b>ha Riego de seguridad</b></p> <p>Riego de implantación realizado mediante 6 camiones cisterna de riego de 140 Cv y de 4000 l de capacidad de agua, medida la unidad realizada. Incluye coste de agua.</p>                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           | 26,13    | 809,01 | 21.139,43         |
| F09116                                                     | <p><b>ud Instalación trampas feromonas</b></p> <p>Tratamiento de plagas mediante la instalación de trampas con feromonas, con alturas de colocación inferiores a 7 m. Se incluye la preparación de la trampa (colocación del alambre, cápsula, etc.). Se incluye el precio de la trampa, y de la cápsula de feromona.</p>                                                                                                 |     |          |         |        |           | 26,13    | 20,01  | 522,86            |
| <b>TOTAL APARTADO 1.3.3 RODAL 3.....</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        | <b>45.673,67</b>  |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        | <b>150.078,13</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 PLANTACION.....</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        | <b>766.827,85</b> |



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.1 PARQUE DE MADERA</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| E02CM020                                           | m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.COMPACTOS<br>Ex cavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 2.100,00 | 5,29   | 11.109,00         |
| E02SA070                                           | m2 COMPAC.TERRENO C.A.MEC.S/APORTE<br>Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           | 5.250,00 | 5,43   | 28.507,50         |
| E02SA030                                           | m3 RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA<br>Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 10 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.                                          |     |          |         |        |           | 2.100,00 | 18,11  | 38.031,00         |
| E04SA020                                           | m2 SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6<br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. |     |          |         |        |           | 3.250,00 | 26,97  | 87.652,50         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 PARQUE DE MADERA.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        | <b>165.300,00</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 2.2 NAVE</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| <b>APARTADO 2.2.1 CIMENTACION</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| E02PM030                                           | m3 EXC.ZAPATAS A MÁQUINA T.COMPACT.<br>Ex cavación en pozos 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.                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           | 40,00    | 13,26  | 530,40            |
| E02EM030                                           | m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO<br>Ex cavación 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.                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           | 28,20    | 12,75  | 359,55            |
| E04CM040                                           | m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN<br>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.                                                                                                                                         |     |          |         |        |           | 13,64    | 92,82  | 1.266,06          |
| E04CA010                                           | m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL<br>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 y EHE.                                                                                       |     |          |         |        |           | 54,56    | 102,46 | 5.590,22          |
| E04SA020                                           | m2 SOLER.HM 20/B/20 IIA, 20cm.ARMA.#15x15x6<br>Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado incluye nivelado vibrado y pulido con medios mecánicos, cuarzo y cemento en polvo con una prop de 3/1,5. Según NTE-RSS y EHE. |     |          |         |        |           | 2.000,00 | 26,97  | 53.940,00         |
| <b>TOTAL APARTADO 2.2.1 CIMENTACION.....</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        | <b>61.686,23</b>  |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |           |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|-----------|
| <b>APARTADO 2.2.2 ESTRUCTURAS</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |                   |           |
| E04MA023                                       | <p>m3 H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,40 V.MAN.</p> <p>Hormigón armado HM-20N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, incluso armadura ( 60 kg/m3 ), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE</p>                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           | 152,28   | 192,60 | 29.329,13         |           |
| E05AZN170                                      | <p>m2 E.MET.TUB.PÓRTICOS L=40 m.</p> <p>Estructura metálica de perfiles tubulares formada por cercha de cordones paralelos, con todas las uniones de obra atornilladas, altura de alero de 5 m., pendiente de cubierta 25% sobrecarga de nieve 68 kg/m2, pórticos dispuestos cada 5 y 5,835 metros, i/ transporte, montaje y granallado, imprimación y mano de acabado de esmalte alídico de 35 micras, para luces de 40 m.</p>                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           | 3.000,00 | 38,35  | 115.050,00        |           |
| <b>TOTAL APARTADO 2.2.2 ESTRUCTURAS .....</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        | <b>144.379,13</b> |           |
| <b>APARTADO 2.2.3 CERRAMIENTOS</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |                   |           |
| I19025                                         | <p>m² Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</p> <p>Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m³ con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, lucernarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m². incluye los medios de elevación.</p> |     |          |         |        |           |          | 310,00 | 48,25             | 14.957,50 |
| I19061                                         | <p>m² Puerta metálica</p> <p>Puerta metálica, de chapa metálica lisa de 8 mm de espesor formada por: precerco con garras de fijación, cerco y hojas, herrajes de colgar y seguridad y pomos, incluso colgado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 25,00    | 218,73 | 5.468,25          |           |
| <b>TOTAL APARTADO 2.2.3 CERRAMIENTOS .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        | <b>20.425,75</b>  |           |
| <b>APARTADO 2.2.4 CUBIERTA</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |                   |           |
| E05AC030                                       | <p>m. CORREA CHAPA PERF. TIPO Z</p> <p>Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y norma NBE-MV.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1.900,00 | 9,46   | 17.974,00         |           |
| I19025                                         | <p>m² Panel vertical chapa prelacada, tipo sandwich</p> <p>Cerramiento en fachada de panel vertical tipo sandwich formado por: dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,80 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 68 kg/m³ con un espesor total de 80 mm sobre estructura auxiliar metálica, incluso p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, lucernarios de policarbonato, medios auxiliares y elementos de seguridad. Construido según norma NTE-QTG. Medido deduciendo huecos superiores a 1,00 m². incluye los medios de elevación.</p> |     |          |         |        |           | 2.088,00 | 48,25  | 100.746,00        |           |
| <b>TOTAL APARTADO 2.2.4 CUBIERTA.....</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        | <b>118.720,00</b> |           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 NAVE.....</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        | <b>345.211,11</b> |           |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 2.3 VALLADO</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |                   |
| I23015                                    | m Cerramiento malla simple torsión galvanizada 40/14 h=2 m<br>Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2 m de altura, a 3 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 20 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión 40-14, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 282,00   | 18,43  | 5.197,26          |
| P13VT230                                  | ud P.abat.mallazo 50x200x5 galv. 8x2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 1,00     | 317,61 | 317,61            |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 VALLADO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | <b>5.514,87</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL.....</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | <b>516.025,98</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                 | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>                      |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>            |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| L01045                                                    | ud Valla autónoma metálica, colocada<br>Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.                                                                                         |     |          |         |        |           | 1.200,00 | 33,57    | 40.284,00        |
| L01048                                                    | ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado<br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                   |     |          |         |        |           | 1,00     | 17,86    | 17,86            |
| L01059                                                    | ud Botiquín portátil de obra<br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 39,53    | 39,53            |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 031 PROTECCIONES COLECTIVAS.....</b> |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>40.341,39</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y LIMPIEZA</b>   |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| L01004                                                    | ud Barracón. Modelo aseo 10 personas<br>Barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.          |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.891,87 | 2.891,87         |
| L01007                                                    | ud Barracón. Modelo vestuario o comedor 10 personas<br>Barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.695,71 | 3.695,71         |
| L01014                                                    | ud Pileta corrida tres grifos<br>Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.                                                                                             |     |          |         |        |           | 5,00     | 139,85   | 699,25           |
| L01015                                                    | ud Ducha agua fría y caliente, instalada<br>Ducha agua fría y caliente, insatalada en aseos.                                                                                            |     |          |         |        |           | 5,00     | 164,47   | 822,35           |
| L01016                                                    | ud Inodoro para aseos, instalado<br>Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.                                                                                                   |     |          |         |        |           | 5,00     | 157,30   | 786,50           |
| L01021                                                    | ud Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)<br>Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.                |     |          |         |        |           | 10,00    | 89,18    | 891,80           |
| L01022                                                    | ud Mesa madera capacidad 10 personas<br>Mesa madera capacidad 10 personas.                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1,00     | 109,64   | 109,64           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 032 INSTALACIONES HIGIENE Y</b>      |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>9.897,12</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>           |                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          | <b>50.238,51</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

"Proyecto de explotación de terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CÓDIGO                                         | RESUMEN                                                                                                                                    | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE             |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------------|
| <b>CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |                     |
| L01057                                         | ud Extintor portátil anhídrido carbónico 5 kg, colocado<br>Extintor portátil de tipo 21A-113B de 6 kg de polvo polivalente ABC, instalado. |     |          |         |        |           |          |        |                     |
|                                                |                                                                                                                                            |     |          |         |        |           | 6,00     | 78,97  | 473,82              |
|                                                | <b>TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        | <b>473,82</b>       |
|                                                | <b>TOTAL.....</b>                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.333.566,16</b> |

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

"Proyecto de explotación en terrenos agrícolas en el polígono 31 de Almazán con fines energéticos: repoblación de chopos y construcción parque de madera."

| CAPITULO                          | RESUMEN                          | EUROS               | %     |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------|
| 01                                | PLANTACION.....                  | 766.827,85          | 57,50 |
| 02                                | OBRA CIVIL.....                  | 516.025,98          | 38,70 |
| 03                                | SEGURIDAD Y SALUD.....           | 50.238,51           | 3,77  |
| 04                                | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... | 473,82              | 0,04  |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                  | <b>1.333.566,16</b> |       |
|                                   | 13,00% Gastos generales.....     | 173.363,60          |       |
|                                   | 6,00% Beneficio industrial.....  | 80.013,97           |       |
|                                   | <b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>       | <b>253.377,57</b>   |       |
|                                   | 21,00% I.V.A.....                | 333.258,18          |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                  | <b>1.920.201,91</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  |                                  | <b>1.920.201,91</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS VEINTE MIL DOSCIENTOS UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ALMAZAN, a 28 de julio de 2015.

El estudiante

EU INGENIERIAS AGRARIAS DE SORIA