



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS)  
DE MADERA DE CALIDAD EN  
PORQUERA DE SANTULLÁN  
(PALENCIA)**

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE  
MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA  
DE SANTULLÁN (PALENCIA)**

**DOCUMENTO N°1: MEMORIA**

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



## ÍNDICE GENERAL de la MEMORIA

<b>1. Objeto del proyecto.....</b>	<b>1</b>
1.1. Carácter de la transformación .....	1
1.2. Localización.....	1
1.3. Dimensiones.....	2
1.4. Promotor del proyecto .....	2
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>3</b>
2.1. Motivación del proyecto.....	3
2.2. Planes y programas .....	3
<b>3. Bases del proyecto .....</b>	<b>6</b>
3.1 Directrices del proyecto.....	6
3.1.1. Finalidad y objetivos del proyecto .....	6
3.1.2. Condicionantes impuestas por el promotor.....	6
3.1.3. Criterios de valor.....	7
3.2. Condicionantes del proyecto .....	7
3.2.1. Condicionantes internos .....	7
3.2.1.1. Estado natural .....	7
3.2.1.2. Estudio climático .....	8
3.2.1.3. Estudio edáfico.....	10
3.2.1.4. Estudio hidrológico.....	11
3.2.1.5. Estudio de la vegetación .....	11
3.2.1.6. Estudio de la fauna .....	11
3.2.1.7. Estudio fitosanitario .....	11
3.2.1.8. Pistas forestales.....	12
3.2.2. Condicionantes externos .....	12
3.2.2.1. Estado legal .....	12
3.2.2.2. Estudio socioeconómico .....	13
3.3. Situación actual .....	14
3.3.1. Apeo de rodales.....	14
<b>4. Estudio de alternativas.....</b>	<b>15</b>
4.1. Elección de las especies.....	15
4.1.1. Elección de las alternativas .....	15

---

4.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	16
4.1.2.1. Condicionantes internos .....	16
4.1.2.2. Condicionantes externos .....	16
4.1.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto .....	17
4.1.4. Evaluación de las alternativas .....	17
4.1.4.1. Cuadernos de zona .....	17
4.1.5. Elección de la alternativa a desarrollar .....	19
4.2. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	19
4.3. Preparación del terreno .....	19
4.3.1. Identificación de las alternativas .....	20
4.3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	23
4.3.2.1. Condicionantes internos .....	23
4.3.2.2. Condicionantes externos .....	23
4.3.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto .....	23
4.3.4. Elección de la alternativa a desarrollar .....	23
4.4. Implantación vegetal .....	26
4.4.1. Identificación de las alternativas .....	26
4.4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	26
4.4.2.1. Condicionantes internos .....	26
4.4.2.2. Condicionantes externos .....	27
4.4.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto .....	27
4.4.4. Evaluación de las alternativas .....	27
4.4.5. Elección de la alternativa a desarrollar .....	27
4.5. Diseño de la plantación .....	29
<b>5. Ingeniería del proyecto.....</b>	<b>32</b>
5.1. Definición de necesidades .....	32
5.1.1. Programa productivo .....	32
5.1.2. Proceso productivo .....	32
5.1.2.1. Preparación del terreno .....	32
5.1.2.2. Plantación.....	33
5.2. Satisfacción de necesidades .....	35
5.2.1. Medios humanos .....	35
5.2.2. Medios mecánicos .....	35

---

5.2.3. Medios materiales .....	36
5.2.4. Ingeniería de obras .....	36
<b>6. Programa de ejecución y puesta en marcha .....</b>	<b>37</b>
<b>7. Normas para la ejecución del proyecto .....</b>	<b>38</b>
7.1. Control durante la ejecución .....	38
7.2. Control durante el plazo de garantía.....	40
<b>8. Presupuesto .....</b>	<b>41</b>
8.1. Presupuesto general de ejecución material .....	41
8.2. Presupuesto de licitación.....	42
<b>9. Evaluación del proyecto .....</b>	<b>43</b>
9.1. Evaluación de impacto ambiental .....	43
9.2. Evaluación económica .....	43



---

## **MEMORIA**

### **1. OBJETO DEL PROYECTO**

#### **1.1. CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN**

El presente documento tiene como objeto la realización de una repoblación forestal de 31,74 hectáreas en Porquera de Santullán pedanía de Barruelo de Santullán, situada al norte de la provincia de Palencia.

Se pretende realizar un cambio de uso del suelo, antiguamente terrenos agrícolas y actualmente zonas de pasto con escaso aprovechamiento. Además se busca crear una cubierta protectora especialmente en un área de la repoblación en la que se observan fenómenos erosivos.

Por lo tanto, con esta repoblación se persigue conseguir una masa arbórea de carácter productor.

#### **1.2. LOCALIZACIÓN**

Los terrenos objeto de la repoblación se encuentran en los montes de utilidad pública nº 21 “La Mata”, nº 27 “La Sierra” y en las áreas conocidas como “La Lobera” y “Los Campillos”, en el término municipal de Porquera de Santullán, en la provincia de Palencia. Más en concreto en la hoja 107-4 “Barruelo de Santullán” del 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Para llegar hasta el pueblo de Porquera de Santullán desde Aguilar de Campoo debemos tomar la carretera P-220 recorriendo un total de 17 km por la misma.

Se encuentra en el huso 30 UTM, sistema de referencia ETRS 89:

Coordenada X: 395 244

Coordenada Y: 4 749 949

Los límites del término municipal de Barruelo de Santullán son:

- Norte: Término municipal de Brañosera.
- Sur: Término municipal de Aguilar de Campoo.
- Este: Término municipal de Aguilar de Campoo y término municipal de Brañosera.

- Oeste: Término municipal de Salinas de Pisuegra y el término municipal de San Cebrián de Muda.

### 1.3. DIMENSIONES

La superficie total a repoblar es de 31,74 hectáreas divididas en 15 rodales. Para ello previamente se ha realizado un estudio de la zona, analizando la pendiente, orientación, cubierta del suelo, pedregosidad...

**Tabla 1. Rodales y su superficie (ha).**

Rodal	Superficie (ha)
1	1,112
2	2,104
3	0,505
4	0,277
5	1,417
6	1,109
7	8,653
8	1,953
9	0,800
10	3,440
11	0,693
12	2,715
13	1,296
14	1,786
15	3,883

### 1.4. PROMOTOR DEL PROYECTO

El promotor del presente proyecto es una cooperativa formada por los propietarios de las parcelas en las que se realizará la repoblación junto con el Ayuntamiento de Porquera de Santullán.

---

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La elaboración del presente documento parte de la necesidad de la realización de un trabajo de fin de grado para la finalización de los estudios del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia perteneciente a la Universidad de Valladolid.

Debido al éxodo rural, y el envejecimiento de la población en los pueblos el aprovechamiento de terrenos agrícolas y de los pastos es cada vez menor, por lo tanto se plantea un cambio de uso del suelo.

Con esta repoblación se pretende generar una masa arbórea de la que obtener un rendimiento económico, es decir tiene un carácter productor. Además con ella también se incrementará la biodiversidad y el valor paisajístico y recreativo de la zona, a la vez que se disminuyen los fenómenos erosivos.

### 2.2. PLANES Y PROGRAMAS

- **A nivel comunitario e internacional**
  - **Directiva 2011/92/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
  - **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).
  - **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitats).
  - **Directiva 2000/29/CE** del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad
  - **Directiva 1999/105/CE** del Consejo, de 22 de diciembre de 1999, sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción.

- **Reglamento (CE) 1698/2005** del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).
- **Reglamento (CE) nº 1290/2005** del Consejo, de 21 de junio de 2005, sobre la financiación de la Política Agrícola Común (PAC).
- **Decisión 2006/144/CE** del Consejo, de 20 de febrero de 2006, sobre las directrices estratégicas comunitarias de desarrollo rural (período de programación 2007-2013).
- **CMNUCC** - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- Estrategia Forestal Europea.
  
- **A nivel estatal**
  - **Ley 21/2015**, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, **de Montes**.
  - **Ley 21/2013** de 9 de diciembre, **de Evaluación Ambiental**.
  - **Ley 30/2006**, de 26 de julio, **de semillas y plantas de vivero y de recurso fitogenéticos**.
  - **Ley 43/2002**, de 20 de noviembre, **de Sanidad Vegetal**.
  - **Ley 3/1995**, de 23 de marzo, **de Vías Pecuarias**.
  - **Real Decreto 2090 /2008**, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de **Responsabilidad Medioambiental**.
  - **Real Decreto 416/2014**, de 6 de junio, por el que se aprueba el Plan sectorial de turismo de naturaleza y biodiversidad 2014-2020.
  - **Real Decreto 1274/2011**, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - **Real Decreto 1220/2011**, que modifica el RD 289/2003, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
  - **Decreto 2661/1967**, de 19 de octubre, por el que se aprueban las Ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.

- 
- **Decreto 2360/1967**, de 19 de agosto, relativo a la autorización de cultivos agrícolas en montes públicos y particulares y de repoblaciones forestales en determinados terrenos.
  - Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales.
  - Estrategia Forestal Española.
  - Plan Forestal Español.
  - Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación.
  - Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal.
  - Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales.
- **A nivel autonómico**
    - **Ley 1/1999**, de 4 de febrero, de Ordenación de los Recursos Agropecuarios Locales.
    - **Ley 21/2015**, de 20 de abril, de Montes de Castilla y León.
    - **Decreto 115/1999**, de 3 de junio, por el que se aprueba la Estrategia Forestal de la Comunidad de Castilla y León.
    - **Decreto 54/2007**, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.
    - **Orden MAM/39/2009**, de 16 de enero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.

---

## 3. BASES DEL PROYECTO

### 3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO

#### 3.1.1. Finalidad y objetivos del proyecto

La finalidad de este proyecto de repoblación, es generar una masa forestal constituida por especies arbóreas que sea estable en el tiempo, sobre un terreno que actualmente no cumple con las necesidades ecológicas ni económicas.

El objetivo es la realización de una repoblación productora de la cual obtener rendimientos económicos.

El proyecto persigue los siguientes objetivos:

- Obtención de un beneficio económico.
- Potenciar el valor paisajístico y el uso recreativo de la zona.
- Acelerar la sucesión vegetal para aumentar la diversidad específica.
- Mejorar las condiciones de la vida silvestre.

#### 3.1.2. Condicionantes impuestas por el promotor

La cooperativa será la encargada de establecer las condiciones para la realización de la repoblación, que se citan a continuación:

- El objetivo principal de la repoblación es productivo.
- Las especies empleadas para la repoblación deberán ser frondosas.
- Las técnicas empleadas en la repoblación serán las más eficaces posibles.
- Se debe reducir al máximo el posible impacto ambiental.
- Los puestos de trabajo necesarios para la realización del proyecto se asignarán preferentemente a habitantes del término municipal parados o, si no fuera posible, a los de los municipios más cercanos de la provincia de Palencia.
- La planta debe proceder de viveros cercanos a la repoblación y además debe cumplir ciertas características que le otorguen calidad y un estado fitosanitario adecuado.

### 3.1.3. Criterios de valor

Se pretende seleccionar la mejor alternativa para la ejecución de la repoblación en función de los siguientes criterios:

- Paisajístico: Se integrará la nueva masa respetando el medio y disminuyendo en lo posible el impacto visual de la misma.
- Ecológico: Las especies utilizadas deben ser autóctonas o deben estar adaptadas a las condiciones ambientales de la zona.
- Social: Se debe procurar hacer uso de mano de obra procedente de la zona en la medida de lo posible. Los trabajos no deberán producir ningún perjuicio sobre las superficies colindantes.
- Económico: No se deben emplear técnicas para la repoblación que supongan elevadas inversiones.

## 3.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

### 3.2.1. Condicionantes internos

#### 3.2.1.1. Estado natural

##### A. Situación geográfica

El Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), nos proporciona las siguientes coordenadas geográficas de la zona en la que se ubica el proyecto:

Latitud media: 42º 53' 41,89" N

Longitud media: 4º 16' 58,84" W

Para conocer la situación de la zona a repoblar ver Documento Nº 2 Planos.

##### B. Topografía

La zona del proyecto presenta una altitud que varía desde los 1015 m a 1058 m sobre el nivel del mar. La pendiente mínima que encontramos es inferior al 5% y la máxima es de 29%.

##### C. Geología

Tras consultar el mapa geológico de Castilla y León obtenemos los siguientes resultados:

- Era: Paleozoico

- Periodos:
  - Devónico (Areniscas, microconglomerados y cuarcitas).
  - Carbonífero (Pizarras, areniscas, olistolitos, niveles calcáreos y capas de carbón).

#### D. Biogeografía

Según los Mapas de las Series de Vegetación de España (1:400.000) de Salvador Rivas Martínez, estamos ante:

- Pertenece a la Región Mediterránea, serie supra-mesomediterranea carpetana occidental, orensano-sanabriense y leonesa humedo-hiperhumeda silicicola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Holco mollis-Querceto pyrenaicae sigmetum*).VP, robledades de melojo.

#### 3.2.1.2. Estudio climático

El estudio climático es un elemento clave para la selección de las especies con las que realizar la repoblación, es necesario conocer las precipitaciones de la zona así como la distribución de las mismas en el tiempo (periodo de sequia). Además conociendo el periodo de heladas nos facilitará la elección de la época de plantación, disminuyendo así las marras producidas por congelación.

- Elección del observatorio

Seleccionaremos uno de los observatorios del AEMET para realizar este estudio estableciendo para ello los siguientes criterios:

- Que el observatorio y la zona de estudio estén en la misma orientación con respecto a las grandes cadenas montañosas.
- El observatorio debe estar lo más cercano posible a la zona de estudio.
- Debe tratarse que el observatorio y la zona de estudio tengan la misma altitud.
- El observatorio debe tener un registro de datos con un número de años suficiente, como mínimo 15 años para temperaturas y 30 años para precipitaciones.

Se ha escogido como estación meteorológica la del Pantano de Aguilar. La principal justificación para su elección es su proximidad a la zona de estudio, encontrándose a una distancia de 12 km.

---

➤ **Datos del observatorio:**

**Nombre del observatorio:** Pantano de Aguilar

**Provincia:** Palencia

**Cuenca e Indicativo climatológico:** 2243

**Tipo de observatorio:** Termopluviométrico

**Período de observaciones para cada uno de los parámetros considerados:**

Temperaturas 1993-2007

Precipitaciones 1978-2007

Heladas 1993-2007

Vientos 1993-2000

**Latitud:** 42 ° 47' 4" N

**Longitud:** 4 ° 16' 42" W

**Altitud:** 903 m

➤ Características climáticas de la zona:

- Temperaturas
  - Temperatura media anual: 10 °C
  - Mes más cálido: Julio y Agosto (temperatura media): 17,5 °C
  - Mes más frío: Enero (temperatura media): 3,3 °C
- Heladas
  - El periodo máximo de heladas: 17 septiembre - 24 mayo
  - Periodo medio de heladas: 13 octubre- 5 mayo
  - El periodo mínimo de heladas: 13 noviembre- 6 abril
- Precipitaciones
  - Precipitación media anual: 694,18 mm
  - Precipitación de invierno: 216,46 mm
  - Precipitación de otoño: 191,96 mm
  - Precipitación de primavera: 184,89 mm
  - Precipitación de verano: 100,87 mm
  - Período de sequía: Julio-Agosto

- Índices fitoclimáticos

Estos índices son relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima, que pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales. En la siguiente tabla se muestra el Índice fitoclimático su valoración obtenida y el tipo de calificación:

**Tabla 2. Índices fitoclimáticos su valor y clasificación**

Índice fitoclimático	Valor	Calificación
Índice de Lang	69,41	Zonas húmedas de bosques claros
Índice de Martonne	34,7	Zona húmeda
Índice de Emberger	90,86	Zona Mediterráneo húmedo
Índice de Vernet	-5,18	Mediterráneo

En los anejos a la memoria se adjuntan todos los datos correspondientes al estudio del clima (Ver Anejo III. Estudio climático).

### 3.2.1.3. Estudio edáfico

Con este estudio se pretende analizar el grado de afinidad de las características del suelo con las posibles especies con las que realizar la repoblación del mismo, determinando la acidez o basicidad del suelo, así como posibles problemas por encharcamiento, toxicidad... que puedan dificultar el desarrollo de las plantas.

Las principales características del suelo son:

- pH: 5,5
- Textura:
  - Horizonte 1: Franco-arcilloso
  - Horizonte 2: Arcilloso fino
  - Horizonte 3: Arcilloso grueso
- Tipo de suelo: Cambisol
- Ausencia de carbonatos y caliza activa

En los anejos a la memoria se adjuntan todos los datos correspondientes al estudio edáfico (Ver Anejo II. Estudio edafológico).

#### 3.2.1.4. Estudio hidrológico

No hay presencia de grandes masas de agua ni ríos en la zona de la repoblación, únicamente tendremos la influencia de un pequeño arroyo que afectara a los rodales de las cotas más bajas en concreto al 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

#### 3.2.1.5. Estudio de la vegetación

Principalmente la vegetación que cubre el área a repoblar es herbácea, ocasionalmente aparecen algunos pies de melojo (*Quercus pyrenaica*), espino albar (*Crataegus monogyna*) y arce menor (*Acer campestre*) principalmente. Además en las masas colindantes de melojo hay también otras especies como: acebo (*Ilex aquifolium*), Cerezo (*Prunus avium*) y rosal silvestre (*Rosa canina*).

En los anejos a la memoria se adjuntan todos los datos correspondientes al estudio de la vegetación (Ver Anejo IV. Estudio de la vegetación).

#### 3.2.1.6. Estudio de la fauna

En el anejo nº 5 (Estudio de la fauna), se encuentra un inventario de las especies presentes en la zona. De todas ellas nos interesaran principalmente aquellas especies que puedan influir directamente en la repoblación, es decir que puedan provocar daños en la misma. Siendo estas:

- Corzo (*Capreolus capreolus*)
- Jabalí (*Sus scrofa*)
- Ganado doméstico (ovejas principalmente)
- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
- Liebre (*Lepus sp*)

#### 3.2.1.7. Estudio fitosanitario

Prácticamente no existe vegetación arbórea en la zona a repoblar por lo que descartamos la presencia de plagas y enfermedades que puedan ocasionar graves daños a la misma.

Como ya hemos comentado antes las masas de frondosas colindantes están formadas principalmente por *Quercus pyrenaica*, en algunos pies se puede apreciar en sus hojas la

presencia de *Microsphaera alphitoides*. Esta enfermedad conocida como oídio del roble provoca una disminución del crecimiento y la tasa de fotosíntesis, secado de hojas y brotes; los daños no son muy graves. También en algunos de los *Acer campestre* se puede apreciar *Rhytisma acerinum* en sus hojas, estos daños son principalmente estéticos.

### **3.2.1.8. Pistas forestales**

La zona de la repoblación no presenta problemas de accesibilidad. Para acceder a ella primero nos desplazaremos hasta Porquera de Santullán por la nacional P-220. Una vez en el pueblo nos dirigiremos hasta la Calle Ferrocarril de Porquera y continuaremos por la pista hasta llegar a la zona de la repoblación.

## **3.2.2. Condicionantes externos**

### **3.2.2.1. Estado legal**

#### **A. Parcelas a las que afecta el proyecto**

La zona a repoblar pertenece a la localidad de Porquera de Santullán, al norte de la provincia de Palencia. El proyecto afecta a un total de 40 parcelas, algunas de ellas pertenecientes a los Montes de Utilidad Pública (M.U.P) nº 21 “La Mata” y nº 27 “La Sierra”, (Ver Anejos a la memoria: Anejo I. Estado legal).

#### **B. Situación administrativa**

- Comunidad Autónoma: Castilla y León
- Provincia: Palencia
- Término municipal: Barruelo de Santullán
- Localidad: Porquera de Santullán

#### **C. Límites**

Los límites del término municipal de Barruelo de Santullán son los siguientes:

- Norte: Término municipal de Brañosera.
- Sur: Término municipal de Aguilar de Campoo.
- Este: Término municipal de Aguilar de Campoo y término municipal de Brañosera.
- Oeste: Término municipal de Salinas de Pisuergra y el término municipal de San Cebrián de Muda.

#### D. Tendidos eléctricos, y puntos de agua

La repoblación es atravesada por una red de tendido eléctrica de alta tensión. Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, se establece una zona de protección de 20 metros a lo largo del tendido de acuerdo con la normativa.

Además entre los rodales 2 y 3 existen dos depósitos de agua pertenecientes a Porquera de Santullan por lo que este espacio queda fuera del área de la repoblación. Con el fin de evitar daños en las conducciones e instalaciones durante la preparación del terreno.

#### E. Uso actual de los terrenos

En la actualidad apenas se realizan cultivos en la zona de la repoblación, mayoritariamente los terrenos son pastoreados por ganado ovino.

#### **3.2.2.2. Estudio socioeconómico**

Tras consultar en el Instituto Nacional de Estadística (INE) la población en el término municipal de Barruelo de Santullán en el año 2016 fue de 1235 habitantes. De ellos 610 fueron varones y 625 mujeres.

El crecimiento natural del municipio de Barruelo de Santullán es negativo es decir las defunciones superan los nacimientos. Presentando una tendencia al envejecimiento, estando la mayor parte de la población concentrada entre los 45 y los 85 años. Los grupos de edad más jóvenes, los menores de 16 años, son los menos representados, consecuencia de una población con bajos índices de natalidad.

Por sectores económicos, es el sector servicios el que ofrece el máximo porcentaje de población activa, con un 59,74 %, le sigue el sector de la construcción con un 24,68 % de los trabajadores, tras ellos está la agricultura con un 9,52 %, la industria tiene un papel muy reducido dentro del panorama económico del municipio, con un 6,06 % de población activa.

Por otro lado y dentro de la estructura productiva municipal se debe de tener en cuenta los centros de trabajo que se asientan en el municipio. Los derivados del sector servicios son los más abundantes, ya que son el 72,22% del total, seguido de los centros de

trabajo de la construcción con 7 empresas que representan el 19,44%. En cuanto a los centros de trabajo destinados a la industria representan un 8,33% (datos de diciembre de 2007).

La tasa de paro en la actualidad es del 16,12% en Barruelo de Santullán y 17,09% para la provincia de Palencia, por lo que tenemos población en edad de trabajar para realizar trabajos que no requieren experiencia, ni una elevada formación como por ejemplo la plantación.

### 3.3. SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.3.1. Apeo de rodales

En la siguiente tabla se describe la situación actual de los diferentes rodales en los que se ha dividido la zona a repoblar. Recordar que los rodales son una herramienta de gestión para facilitar la toma de decisiones, agrupando superficies contiguas con características similares de vegetación, pendiente, orientación, pedregosidad...

**Tabla 3. Descripción de los diferentes rodales de la repoblación.**

	Superficie	Pendiente	Exposición	Vegetación	Pedregosidad	Observaciones
<b>Rodal 1</b>	1,112	20%	NO	Pastos	< 5 cm ø	
<b>Rodal 2</b>	2,105	22%	NO	Pastos	< 10 cm ø	
<b>Rodal 3</b>	0,505	21%	N	Pastos	< 10 cm ø	
<b>Rodal 4</b>	0,277	29%	N	Pastos	No	
<b>Rodal 5</b>	1,417	7%	-	Pastos	No	
<b>Rodal 6</b>	1,111	18%	-	Pastos	No	
<b>Rodal 7</b>	8,653	8%	-	Pastos	No	
<b>Rodal 8</b>	1,953	15%	-	Pastos	< 15cm ø	Presencia puntual de afloramientos rocosos
<b>Rodal 9</b>	0,800	10%	-	Pastos	< 15cm ø	Presencia puntual de afloramientos rocosos
<b>Rodal 10</b>	3,440	7%	-	Pastos	No	
<b>Rodal 11</b>	0,693	12%	-	Cultivo	No	
<b>Rodal 12</b>	2,715	5%	-	Pastos	No	
<b>Rodal 13</b>	1,296	6%	NO	Pastos	No	
<b>Rodal 14</b>	1,786	25%	S	Pastos	< 15cm ø.	
<b>Rodal 15</b>	3,883	24%	S	Pastos	< 15cm ø.	

Para conocer la distribución de los rodales de la repoblación ver Plano 03 en el Documento Nº 2 Planos.

---

## 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 4.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES

#### 4.1.1. Elección de las alternativas

Se ha elaborado una lista con las especies ya presentes en la zona, y se han añadido otras que podrían desarrollarse en las condiciones de clima y suelo que hay en la zona.

Las posibles especies a introducir son:

- *Pinus sylvestris* (Pino silvestre)
- *Pinus nigra* (Pino laricio)
- *Prunus avium* (Cerezo)
- *Prunus padus* (Cerezo aliso)
- *Fraxinus excelsior* (Fresno hoja grande)
- *Fraxinus angustifolia* (Fresno hoja estrecha)
- *Quercus robur* (Roble común)
- *Quercus petraea* (Roble albar)
- *Quercus pyrenaica* (Rebollo)
- *Betula alba* (Abedul)
- *Juglans regia* (Nogal común)
- *Juglans nigra* (Nogal negro americano)
- *Fagus sylvatica* (Haya)
- *Ulmus glabra* (Olmo de montaña)
- *Ilex aquifolium* (Acebo)
- *Sorbus aucuparia* (Serbal de cazadores)
- *Acer campestre* (Arce menor)
- *Sorbus aria* (Mostajo)
- *Frangula alnus* (Arraclán)
- *Tilia cordata* (Tilo silvestre)
- *Tilia platyphyllos* (Tilo común)
- *Malus sylvestris* (Manzano silvestre)

## 4.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

### 4.1.2.1. Condicionantes internos

- Clima
  - Temperatura media anual: 10 °C
  - Mes más cálido: Julio y Agosto (temperatura media): 17,5 °C
  - Mes más frío: Enero (temperatura media): 3,3 °C
  - Periodo medio de heladas: 13 octubre- 5 mayo
  - El periodo máximo de heladas: 17 septiembre – 24 mayo
  - El periodo mínimo de heladas: 13 noviembre- 6 abril
  - Precipitación media anual: 694,18 mm
  - Precipitación de invierno: 216,46 mm
  - Precipitación de otoño: 191,96 mm
  - Precipitación de primavera: 184,89 mm
  - Precipitación de verano: 100,87 mm
  - Período de sequía: Julio-Agosto
- Fisiografía
  - Altitud : 1015 a 1058 m
  - Pendiente mínima : 4,9 %
  - Pendiente máxima: 29,0 %
- Características edáficas
  - pH: 5,5
  - Textura:
    - Horizonte 1: Franco-arcilloso
    - Horizonte 2: Arcilloso fino
    - Horizonte 3: Arcilloso grueso
  - Tipo de suelo: Cambisol

### 4.1.2.2. Condicionantes externos

La especie seleccionada debe ser económicamente viable ya que el objetivo principal de esta repoblación es el productor. Además los promotores imponen que las especies empleadas deben ser frondosas.

### **4.1.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto**

La finalidad principal de la repoblación es de carácter productor, por lo que la especie seleccionada debe presentar un elevado interés comercial. Además se pretende crear una masa estable que actúe como cubierta protectora del suelo frente a posibles fenómenos erosivos, a la vez que se aumenta el valor paisajístico de la zona y la biodiversidad.

### **4.1.4. Evaluación de las alternativas**

#### **4.1.4.1. Cuadernos de zona**

Para la realización de la evaluación de las alternativas consultaremos los cuadernos de zona. La comunidad de Castilla y León elaboró una Orden de bases reguladoras para la concesión de ayudas cofinanciadas por el FEADER, destinadas a la repoblación y creación de superficies forestales en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020, en la que se aprueban los presentes Cuadernos de Zona y los Requerimientos Técnicos, que se constituyen en norma de obligado cumplimiento en la ejecución de obras con cargo a la línea de ayudas de reforestación, durante el periodo 2014-2020.

En función de las características del medio natural, la medida de ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales divide el territorio de la Comunidad Autónoma en 13 Comarcas Naturales, que a su vez son subdivididas hasta dar lugar a 35 zonas de repoblación. Para cada una de estas zonas se ha elaborado el correspondiente “Cuaderno de Zona”, es decir se establecen 35 cuadernos de zona.

En nuestro caso en concreto la zona de Barruelo de Santullán se encuentra en la Comarca 1 “Montaña norte” en la zona 4 “Montaña Cantábrica”, en el cuaderno de zona número 4.

Datos para la elección del tipo de estación:

- Altitud: La media está en torno a 1040 m por lo tanto es <1200 m.
- Litología: Suelo silíceo
- Suelo: Pardo
- Pendiente: Es inferior al 30%
- Vegetación: Indiferente

- Geoforma: Indiferente

Concluimos que la superficie a repoblar pertenece a la estación número 6.

**Tabla 4. Estación número 6. Listado de especies aconsejables, posibles y accesorias, y preparación del terreno.**

<b>Estación 6</b>		
<b>Especies aconsejables (0-100%)</b>	<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre
	<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio
	<i>Prunus avium</i>	Cerezo
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno de hoja grande
	<i>Quercus petraea</i>	Roble albar
<b>Especies posibles (0-100%)</b>	<i>Quercus pyrenaica</i>	Rebollo
	<i>Betula alba</i>	Abedul
	<i>Juglans sp.</i>	Nogal
<b>Especies accesorias (0-10%)</b>	<i>Sorbus aria</i>	Mostajo
	<i>Sorbus aucuparia</i>	Serbal de cazadores
	<i>Sorbus torminalis</i>	Mostajo de perucos
	<i>Frangula alnus</i>	Rabiacán
	<i>Prunus padus</i>	Cerezo de racimo
	<i>Tilia cordata</i>	Tilo negral
	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo
	<i>Crataegus monogyna</i>	Espino majuelo
	<i>Corylus avellana</i>	Avellano
	<i>Malus sylvestris</i>	Maíllo
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país	
<b>Preparación del terreno</b>	Arado con desfonde lineal con o sin gradeo posterior (pte. < 10%) Ahoyado superficial con retroexcavadora. Subsolado doble/pleno/cruzado (pte. <10%) (con desbroce previo si es preciso) ( con gradeo previo si es preciso). Subsolado doble/pleno/cruzado (pte. 10-30%) (con desbroce previo si es preciso) (con gradeo previo en <15% pte, si es preciso).	
<b>Observaciones</b>	Se podrán hacer fajas subsoladas si no se puede desbrozar.	

#### 4.1.5. Elección de la alternativa a desarrollar

Tras realizar el análisis de las diferentes alternativas posibles la repoblación se va a realizar con 4 especies diferentes, en función de las características del terreno. Descartamos como posible opción *Betula alba* y *Fraxinus excelsior* por tener unas necesidades hídricas superiores a las que presenta esta zona y *Juglans regia* por los malos resultados en experiencias anteriores en esta zona debido a plagas y enfermedades.

En las zonas más llanas y con mayor grado de humedad (por el paso de arroyos) se implantará cerezo (*Prunus avium*). No es aconsejable realizar repoblaciones monoespecíficas superiores a 1 hectárea de rosáceas debido al problema que estas especies presentan con las plagas y enfermedades. Por lo que se ha optado por acompañarla de otra especie: arce menor (*Acer campestre*).

En el resto de la repoblación con pendientes mayores y con menor grado de humedad en el suelo se repoblará con una combinación de melojo (*Quercus pyrenaica*) y roble albar (*Quercus petraea*).

#### 4.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

En la zona de repoblación no existe presencia abundante de vegetación competitiva, debido a que se trata de una parcela dedicada principalmente al pastoreo, el propio ganado ha ejercido presión sobre la vegetación impidiendo la invasión por matorral.

En algunos rodales de manera puntual aparece vegetación arbórea, no será objeto de tratamiento, favoreciendo así la biodiversidad, disminuyendo los posibles efectos erosivos por su corta y extracción, a la vez que se disminuye la inversión para la ejecución de la repoblación.

#### 4.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Los métodos de preparación del terreno pretenden crear las condiciones más favorables para el establecimiento y desarrollo de la vegetación introducida en los primeros años provocando:

- Aumentar la profundidad útil del perfil, disgregando capas profundas mediante la acción mecánica.
- Aumentar la capacidad de retención de agua del perfil, mediante mullido que posibilite anular la escorrentía y por tanto la erosión hídrica.

- Mejorar transitoriamente la permeabilidad mediante las labores, de modo que un sistema radicular más extenso de la planta pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías. El mullido facilita la aireación de las capas profundas del perfil mejorando el ambiente edáfico.
- Reducir las posibilidades de invasión de matorral después de la plantación o siembra.
- Drenar el suelo, o bien construir elevaciones donde colocar las plantas en terrenos hidrofíticos.

#### 4.3.1. Identificación de las alternativas

Los métodos de preparación del terreno se pueden clasificar en función de la extensión a la que afectan, siendo:

##### ➤ Puntual:

- Ahoyado manual:

Los hoyos son cavidades de aproximadamente 40x40x40 cm, que permiten que las raíces de plantas de 1 ó 2 savias de las zonas templadas, puedan colocarse derechas, es decir, sin doblar ninguna parte, en especial el ápice de la raíz principal.

- Ahoyado con barrón o plantamón:

Consiste en realizar hoyos de escasa anchura y con una profundidad suficiente, mediante percusión sobre el suelo de una herramienta (Barrón o plantamón).

- Raspas o casillas:

Es una preparación puntual del terreno para la forestación, que supone la cava a mano, de manera superficial y en forma rectangular o cuadrada de 40x40 cm realizada con azada, sin extraer la tierra removida. La profundidad de cava puede ser de unos 10 cm, dando lugar a la casilla o raspa somera, o alcanzar unos 30 cm de profundidad de tierra mullida en la casilla profunda o raspa picada.

- Ahoyado con pico mecánico:

Consiste en la remoción de la tierra contenida en un prisma de dimensiones variables de entre 40 y 60 cm de largo y entre 30 y 50 cm de profundidad, sin extraerla, mediante un pico mecánico o pala percutora, haciendo a continuación una plataforma horizontal o contrapendiente.

- Ahoyado con barrena:

Consiste en la apertura de hoyos cilíndricos de unos 30 cm de diámetro mediante barrenas helicoidales accionadas por un motor. La profundidad del ahoyado oscila entre 40 y 100 cm de profundidad, en función del tipo de planta a instalar y de las condiciones edáficas.

- Ahoyado con retroexcavadora:

Consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática, mediante la acción de una cuchara retroexcavadora.

- Ahoyado con retroaraña:

Se trata de una variante del método con retroexcavadora. La preparación consiste en un hoyo de características análogas a las de los hoyos realizados con las retroexcavadoras convencionales. La gran ventaja de esta máquina es que permite superar las limitaciones de pedregosidad superficial. Aunque lleva muchos años construida, su aplicación a las repoblaciones forestales es muy reciente.

- Ahoyado con bulldozer:

Es un ahoyado mecanizado, que consiste en la apertura de los hoyos mediante la introducción en el suelo del ripper de un tractor de cadenas que se desplaza por la línea de máxima pendiente de la ladera en sentido descendente, con dos rejonos, generalmente modificados. Estacionando en punto, clava el ripper dejándose caer 50 cm. Según las características del terreno y el tipo de cuchara, repite esta operación una o dos veces más por hoyo.

- Ahoyado mecanizado transversal:

Este método se trata de una variante del anterior, ya que se basa en el diseño de un apero especial, el ahoyador forestal o cangrejo, consiste en dos brazos laterales deslizantes que salen de los extremos del bastidor y que llevan en su parte inferior unas cuchillas. El hoyo se realiza perpendicularmente a la línea de máxima pendiente y tiene unas dimensiones de 60x40x40 cm.

- Mullidos:

Mediante la adaptación de un cabezal mullidor a una retroexcavadora, se realiza una operación de cavado o ahuecado de la tierra con la finalidad de aumentar la porosidad.

Dependiendo de las características del cabezal se puede realizar una labor de tipo superficial (25 cm) o profunda (1 m).

➤ **Lineal:**

- Subsolado lineal

Consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo de una profundidad de 40 a 60 cm, dados generalmente en curva de nivel, que no alteran el orden de los horizontes, mediante un apero denominado subsolador o ripper.

- Acaballonado con desfonde

Consiste en la formación de lomos de tierra o caballones, según curvas de nivel, de diferente anchura y altura en función del tamaño del apero, a base de hacer pasar arados de vertedera, lo que a su vez deja un surco o canal en las zonas aguas arriba del caballón que se ha formado con la tierra extraída del surco.

- Aterrazado con subsolado

Consiste en la formación de terrazas o plataformas horizontales o con contrapendiente en una ladera, horizontales según curvas de nivel, mediante tractor que la construye y que son subsoladas en toda su longitud.

➤ **Areal:**

- Subsolado pleno

También se denomina subsolado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal, en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.

- Acaballonado superficial

Este procedimiento también se denomina terraza volcada, es la combinación en una misma faja de un decapado y un subsolado, ejecutados en curva de nivel.

- Laboreo pleno

Consiste en realizar una labor similar a la de los alzados que se utilizan en el campo agrícola, removiendo toda la superficie del terreno.

## **4.3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes**

### **4.3.2.1. Condicionantes internos**

Elementos que condicionan la elección del tipo de preparación del terreno:

- La pendiente, puesto que es un factor limitante para la mecanización, la pendiente mínima es inferior al 5% en algunos rodales mientras que en otros llega a alcanzar el 29%.
- La pedregosidad y la presencia de afloramientos rocosos en algunos rodales.
- La superficie, en grandes superficies de terreno es necesario mecanizar las operaciones con el fin de abaratar costes.

### **4.3.2.2. Condicionantes externos**

Se establece como condicionante la inversión ya que el carácter de la repoblación es productivo. Es decir se buscará la opción más económica pero siempre cumpliendo con los objetivos de la repoblación.

## **4.3.3 Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto**

El objetivo fundamental de la preparación del terreno es acondicionar el terreno de manera adecuada para que, al realizarse la implantación vegetal, la planta se encuentre con unas condiciones edáficas que permitan su correcto desarrollo, siendo además una labor que cause el menor impacto posible. Por lo tanto cualquiera de estas alternativas cumple con este objetivo, ahora habrá que evaluar la eficiencia y resultados de cada uno de ellos para determinar la alternativa a realizar.

## **4.3.4. Elección de la alternativa a desarrollar**

Tras un análisis de las diferentes alternativas se ha decidido realizar:

- **Subsolado pleno**

También se denomina subsolado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.

Equipos y aperos: Tractor de cadenas de más de 73,5 Kw (100 CV) de potencia con barra portaaperos de elevación hidráulica con un subsolador.

Método operativo: El terreno no debe necesitar desbroce o estar previamente desbrozado por roza a hecho. Se procede igual que en el subsolado lineal pero en terreno llano se repite la operación dando sucesivas pasadas perpendiculares a las anteriores. Queda el terreno con 5000 m de subsolado/ha en forma de retícula de 4 por 4 m de lado y se planta en las intersecciones. En pendiente las pasadas son oblicuas entre sí y paralelas a las diagonales imaginarias del rectángulo definido por la ladera, quedando una retícula de forma romboidal. Se plantará en las intersecciones.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, sin inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. En pendiente, el efecto hidrológico es superior al del subsolado lineal en la medida que duplica la longitud del subsolado, y menor por razón de no aplicarse en curva de nivel, no obstante, donde se ha probado no han inducido los surcos oblicuos abarrancamiento alguno. El efecto sobre el paisaje es pequeño y muy transitorio. Sobre la plantación tiene un efecto muy favorable al permitir el desarrollo del sistema radical en cuatro sentidos. Cuando se trabaja en ladera, la limitación por la pendiente a un tractor convencional es algo superior a la del subsolado simple, se puede llegar hasta un 45%.

Otra limitación es la uniformidad de la ladera, que no tendrá frecuentes afloramientos rocosos ni bruscos cambios de pendiente. En repoblaciones productoras es eficaz pues favorece el crecimiento de la masa instalada, independientemente de la pendiente.

En repoblaciones protectoras de terrenos que no necesiten desbroces, uniformes y con pendiente entre 35% y 45% es un procedimiento a tener en cuenta.

Rendimiento: Variable según se empleen uno o dos ripper y según el lado de la retícula. Para un subsolado con un solo subsolador, el rendimiento es del 8000 m/jornal.

Este subsolado pleno se realizará para los rodales que se repoblarán con *Prunus avium* y *Acer campestre* (5, 10, 11, 12 y 13), es decir aquellos que no presentan pedregosidad y una pendiente inferior al 15%. Estableciéndose un marco de plantación de 4x4 metros y actuando a una profundidad de 60 cm.

En el resto de rodales se realizará la siguiente operación:

- **Ahoyado con retroexcavadora**

Consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática, mediante la acción de una cuchara retroexcavadora.

Equipos y aperos: El único equipo necesario es una máquina retroexcavadora convencional, preferiblemente de cadenas, con cazo de 40 a 50 cm, de buena estabilidad y potencia de más de 73,5 Kw (100 CV). Como variante cabe instalar en vez de la cuchara convencional, otra formada por pletinas y no por una chapa, que puede realizar el despedregado de piedras de diámetro superior a la separación de las pletinas. También se ha ensayado un apero similar a un subsolador en forma de uña.

Método operativo: Tras un marcado previo de hoyos, la máquina avanza en línea de máxima pendiente y hacia arriba estacionándose de forma que desde un mismo punto puede realizar los hoyos correspondientes a tres o cinco líneas. En cada hoyo clava el cazo, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación hasta alcanzar las dimensiones del prisma proyectado que oscilarán entre 0,5 y 0,8 m de largo, 0,4 y 0,6 m de ancho y 0,4 y 0,6 m de profundo.

Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en su mayor parte y de profundidad alta. El efecto hidrológico si se forman microcuencas es favorable a la reducción de escorrentía. El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. La mejora de las condiciones del perfil es notable por el alto volumen removido. La limitación en pendiente es poco estricta, pues las máquinas convencionales pueden circular en línea de máxima pendiente, siempre que no se presenten afloramientos rocosos, hasta un 65%. Las condiciones edáficas no son limitantes. Sobre la banqueta removida por el cazo se produce un desbroce por arranque simultáneo, por lo que el terreno no requiere un desbroce previo. Se está empezando a aplicar el procedimiento en repoblaciones protectoras en fuerte pendientes y zonas de alta torrencialidad, aunque no es despreciable utilizarlo para productoras también en fuertes pendientes y con alta competencia del matorral.

Rendimiento: Varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina. Valores entre 40 y 65 hoyos/hora para la retroexcavadora convencional. En este caso en concreto se establecen 50 hoyos/hora.

La tierra extraída será depositada en el propio hoyo, es decir realizaremos un mullido en profundidad para los rodales: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 15 realizando una casilla de 60x60x60 cm.

#### **4.4. IMPLANTACIÓN VEGETAL**

##### **4.4.1. Identificación de las alternativas**

Según el tipo de material de reproducción a emplear, se puede hablar de dos métodos de repoblación:

- Plantación, que conlleva la introducción de una planta forestal de edad y tamaño variables, ya sea a raíz desnuda o en envase, producidas en vivero, y que son establecidas en terrenos previamente preparados.
- Siembra, que consiste en colocar directamente las semillas, sobre el terreno previamente preparado, de las nuevas especies forestales que se quieren introducir. Tradicionalmente, ha sido más utilizada la siembra debido a su bajo coste, a la facilidad de su realización y por ser el sistema de regeneración más parecido al que utiliza la naturaleza. Pero, en la actualidad, el método más utilizado es la plantación, aunque para determinadas especies y condiciones se utiliza la siembra.

##### ➤ **Tipos de plantación:**

Los diferentes métodos de plantación cabe clasificarlos en función de dos criterios:

- Tipo de planta:
  - Planta a raíz desnuda
  - Planta en contenedor
- Forma de ejecución:
  - Plantación manual
  - Plantación con máquinas plantadoras
  - Plantación simultánea con arado bisurco
  - Plantación simultánea con retroexcavadora

##### **4.4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes**

###### **4.4.2.1. Condicionantes internos**

- La siembra requiere mayores exigencias en cuanto a la estación, y además son más sensibles a sequías estivales y heladas tardías.

- En esta zona hay una gran presencia de herbívoros lo que provocará una elevada predación sobre las semillas y/o planta introducida.

#### **4.4.2.2. Condicionantes externos**

- Se tratará de seleccionar la técnica que cumplan con los objetivos del proyecto.
- La ejecución de la siembra se trata de una alternativa que requiere mano de obra no especializada y que presenta rendimientos muy superiores a la plantación.
- Como ya hemos comentado anteriormente se mantendrá ganado en esta zona por lo tanto no se podrá acotar al pastoreo.
- Económicamente es más rentable la realización de una plantación aunque resulte más costosa en el inicio ya presenta mejores resultados, y los cuidados culturales a aplicar en el primer turno son inferiores a la siembra.

#### **4.4.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto**

El principal objetivo de la repoblación es productivo porque se pretende seleccionar la alternativa que mayor probabilidad de arraigo y crecimiento de las plantas, disminuyendo así los costes de la reposición de marras.

#### **4.4.4. Evaluación de las alternativas**

Se descarta la opción de la siembra ya que presenta peores resultados que la plantación, además supone mantener el área de repoblación acotada al pastoreo por lo que incumpliríamos los objetivos del proyecto.

#### **4.4.5. Elección de la alternativa a desarrollar**

Tras la evaluación de las diferentes opciones existentes se realizará una plantación manual de plantas en envase.

Se ha decidido efectuar una plantación ya que es la forma más apropiada para la introducción de las especies seleccionadas, ya que garantiza una mayor supervivencia.

Aunque se obtienen mayores rendimientos en plantaciones mecanizadas, se va a realizar la plantación de forma manual por la dificultad para mecanizar algunos rodales debido a la irregularidad del terreno o bien a la elevada pendiente, además se alcanzan mejores resultados en plantaciones manuales.

- **Plantación manual de plantas en envase**

Se aplica con cualquier tipo de especies. El envase más utilizados entre 1975 y 1990 fue la bolsa de polietileno. En la actualidad los más utilizados son paper-pot entre los no recuperables y los de plástico rígido o semirrígido (Super Leach, Forest-pot, Arnabat, etc.) entre los recuperables. Es muy importante que en caso de siembra de más de una semilla por envase en vivero, las plantas cuando llegan al monte sólo tengan una planta por envase.

Herramientas: Azadas de boca estrecha, barrón, y plantamón, igual que anteriormente. Una herramienta específica para utilizar paper-pot es el denominado puty-putky, cilindro metálico de diámetro interno igual al del envase, con mango, regatón y acabado en pico de dos valvas que cerrado se puede clavar en el suelo y en esta posición mediante una palanca se abre dejando un hueco para alojar el paper-pot, que se lanza por el cilindro. Hecha esta operación se extrae la herramienta y se compacta la tierra alrededor de la planta. Para el transporte de planta en envase por el monte se utilizan cajas de plástico de diferentes tamaños, donde se recogen los envases recuperables vacíos. La planta ha debido ser regada convenientemente antes de la plantación.

Método operativo: Se procede igual que con el empleo de planta a raíz desnuda en la localización del sitio y en la apertura de la cata. Utilizando bolsa de polietileno y paper-pot hay que quitar completamente el envase, y dar un corte con navaja según una generatriz del cilindro para evitar estrangulamientos y facilitar la extensión del sistema radical, a la vez que se corta alguna raíz espiralada que pueda estar situada alrededor de la principal. Con los envases recuperables se procede extrayendo el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz y depositándolo en la cata. En cualquier caso se entierra el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra, se rellena el hueco con tierra fina y se pisa alrededor.

Condiciones de aplicación: Permite perfectamente hacer plantaciones mixtas en mezcla pie a pie. No tiene limitaciones por razón de la pendiente, ni por el tipo de suelo, ni por el procedimiento de preparación del mismo, pudiendo ser ésta de menos intensidad que utilizando planta a raíz desnuda. Este procedimiento es más caro que el anterior, tanto por el coste de la planta, como por su menor rendimiento, pero se obtienen menos marras a igualdad de circunstancias, siempre que se cuide la micorrización de este tipo de planta, lo que le hace más recomendable cuando se utilizan bajas densidades de plantación. Las condiciones de tempero en el suelo para aplicar plantación en envase son menos exigentes, lo que permite

ampliar la duración de la campaña de repoblación y preferirlo en estaciones extremadamente áridas. Igual que en el caso anterior, con suelos arcillosos es mejor emplear azada en la apertura de las catas. En relación con la calidad de ejecución se puede decir que con planta en envase es más difícil hacerlo mal, pues no afecta tanto la introducción de piedras en la cata y las raíces no se doblan con facilidad. La planta cultivada en envase sobre sustrato esterilizado debe estar micorrizada, esto ha sido causa de algunos fracasos.

Rendimiento: Varía con las mismas circunstancias que en el caso anterior, pero resulta más bajo por causa del transporte de una planta de mayor peso y volumen, lo que aumenta, bien los tiempos muertos, bien la mano de obra dedicada a la distribución de planta por el monte. El rendimiento medio de plantaciones sobre suelos preparados mecánicamente es de 352 plantas/jornal y sobre suelos preparados mediante casillas: 281 plantas/jornal.

#### **4.5. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN**

##### Densidad y marco de plantación

Tras realizar la elección del método de preparación del terreno es necesario decidir la densidad y el marco de plantación. La densidad inicial es el número de plantas por hectárea que se van a introducir. Para la elección de esta densidad se tiene en cuenta aspectos como, el objetivo principal de la masa, la estación, composición de la masa... Y el marco de plantación es la distribución de las plantas en el espacio, es decir la distancia que existe entre una y otra.

Las densidades altas (elevado número de árboles) no evitan que los árboles necesiten ser podados en los primeros años y elevan los costes de la plantación. La autopoda no se produce en estas especies en edades tempranas, con lo que si no podemos nuestros árboles se formarán nudos que harán que el precio de su madera baje considerablemente.

Las densidades bajas nos dejan poca capacidad de elección de los mejores árboles, con lo que debemos conocer con seguridad el origen y calidad de la planta empleada. De ahí que si usamos una densidad baja tengamos que cuidar más nuestra plantación para evitar marras o evitar el desarrollo de árboles defectuosos que no reporten beneficios.

Estas consideraciones nos obligan a ser prudentes y utilizar densidades no extremas, así: La recomendación general para frondosas productoras de madera de calidad se sitúa entre 600 árboles/ha (marco de plantación 4 x 4 m) y 800 árboles/ha (4 x 3 m).

---

Además el Cuaderno de zona Nº 4 de Castilla y León aconseja los siguientes marcos de plantación y densidades:

- 1600 pies por hectárea (3x2 m), en plantaciones con más del 50 % de pinos excepto cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado con retroaraña o subsolado cruzado.
- 1100 pies por hectárea (3x3) cuando el método de preparación del terreno sea subsolado cruzado, ahoyado o banquetas subsoladas con retroaraña.
- 800 pies por hectárea (3x4 m), en plantaciones de frondosa o cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado superficial con retroexcavadora; esta misma densidad será de utilización cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado manual.
- 600 pies por hectárea (4x4 m), en plantaciones de frondosas con planta grande, cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado superficial con retroexcavadora.

Independientemente de la densidad, es recomendable que la mínima separación entre filas sea de 4 m, para permitir al menos la mecanización del mantenimiento del suelo en una dirección.

Por lo que se ha decidido repoblar los rodales con los siguientes marcos de plantación y densidades:

**Tabla 5. Rodales y su superficie, junto con el marco de plantación (M.P), la especie (Sp) y el porcentaje y cantidad de plantas de cada uno.**

	Superficie	M.P	Especie 1	Sp 1%	Especie 2	Sp 2%	Sp 1	Sp 2	Pies/ha
<b>Rodal 1</b>	1,112	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	556	371	927
<b>Rodal 2</b>	2,104	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	1053	702	1755
<b>Rodal 3</b>	0,505	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	253	168	421
<b>Rodal 4</b>	0,277	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	139	92	231
<b>Rodal 5</b>	1,417	4x4	<i>P.avium</i>	70	<i>A.campestre</i>	30	620	266	886
<b>Rodal 6</b>	1,109	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	555	370	925
<b>Rodal 7</b>	8,653	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	30	<i>Q.petraea</i>	70	2165	5052	7217
<b>Rodal 8</b>	1,953	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	977	652	1629
<b>Rodal 9</b>	0,800	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	50	<i>Q.petraea</i>	50	334	334	667
<b>Rodal 10</b>	3,440	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	1075	1075	2150
<b>Rodal 11</b>	0,693	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	217	217	433
<b>Rodal 12</b>	2,715	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	848	848	1697
<b>Rodal 13</b>	1,296	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	405	405	810
<b>Rodal 14</b>	1,786	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	596	596	1490
<b>Rodal 15</b>	3,883	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	1295	1295	3238

La plantación se realizará a marco real distribuyendo las plantas en las cantidades que aparecen en la tabla 5, realizando una plantación mixta con mezcla pie a pie. Alternando ambas especies en los porcentajes indicados en la misma, por ejemplo en el Rodal 1 se plantará en cada fila 3 pies *Q.pyrenaica* por cada 2 de *Q.petraea*.

---

## 5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. INGENIERÍA DEL PROCESO

#### 5.1.1. DEFINICIÓN DE NECESIDADES

##### 5.1.1.1. Programa productivo

La ejecución del presente proyecto comienza el día 2 del Octubre del 2017, que se llevará a cabo la preparación del terreno, hasta el día 11 de Diciembre. A partir del día 12 de Diciembre 2017, hasta el día 4 de Marzo de 2018, ambos días incluidos, se paralizarán las obras. El día 5 de Marzo de 2018 comenzará la última fase, la fase de plantación que finalizará el día 18 de Abril de 2018.

Este proyecto, únicamente abarca las ejecuciones necesarias a realizar para repoblar unos terrenos que en un futuro serán aprovechados. Las posteriores actuaciones selvícolas, sanitarias, etc. no son objeto del presente proyecto.

El objetivo de esta repoblación es producir madera de calidad, por lo tanto el carácter de la misma es productor. Al mismo tiempo, está jugando un papel de carácter protector, mejora del valor paisajístico, y actuando como fuente de alimento y de refugio para la fauna, aumentando así la biodiversidad.

##### 5.1.2. Proceso productivo

###### 5.1.2.1. Preparación del terreno

En los rodales 5, 10, 11, 12, 13 se realizará un subsolado cruzado con un tractor de orugas 140,48/176,52 kw (191/240 CV) con un solo rejón o vástago de 80 cm actuando a una profundidad de 60 cm.

- Rendimientos: variable según se empleen uno o dos ripper y según el lado de la retícula. En este caso empleando un solo ripper y actuando a una profundidad de 60 cm, los rendimientos están en torno a 1000 m de subsolado a la hora.

En el resto de rodales 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 15, se realizará un ahoyado con retroexcavadora oruga hidráulica 52,22/73,55 kw (71/100 CV) haciendo hoyos de 60x60x60 cm, volviendo a depositar la tierra extraída en el mismo punto.

- Rendimiento: Varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina. Valores entre 40 y 65 hoyos/hora para la retroexcavadora convencional. En este caso en concreto se establecen 50 hoyos/hora.

### **5.1.2.2. Plantación**

Se realizará a savia parada cuando las condiciones climáticas y edáficas lo permitan, se suele realizar entre los meses de octubre y marzo. Tras la preparación del terreno es necesario que transcurran dos meses como mínimo antes de iniciar la fase de plantación. Evitaremos plantar en los meses en el que el riesgo de heladas es elevado, así como días con fuertes vientos. Concretamente el periodo de plantación se iniciara el 5 de Marzo de 2018 y se prevé que finalice el 18 de Abril.

En esta fase, también se incluye la distribución de la planta, la distancia máxima a distribuir la planta, nunca deberá superar los 500 metros. La plantación se realizará de forma manual introduciendo la planta en las casillas realizadas por la retroexcavadora, y en el punto de la intersección del subsolado cruzado.

La planta se adquirirá en alveolos de 300 cc y de dos savias, se debe comprobar que esté sana y no presente plagas ni enfermedades u otro tipo de lesiones.

El tipo de marco a emplear en la repoblación será de 4x3 para las especies de *Quercus* y de 4x4 para la combinación de cerezo y arce.

En el siguiente cuadro se detalla la planta necesaria para realizar la repoblación:

**Tabla 6. Cuadro resumen, superficie y densidad de cada rodal, junto con las especies (Sp) y su %.**

	Superficie	Especie 1	% Sp 1	Especie 2	% Sp 2	Planta Sp 1	Planta Sp 2	Pies/rodal
<b>Rodal 1</b>	1,112	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	556	371	927
<b>Rodal 2</b>	2,104	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	1053	702	1755
<b>Rodal 3</b>	0,505	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	253	168	421
<b>Rodal 4</b>	0,277	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	139	92	231
<b>Rodal 5</b>	1,417	<i>P.avium</i>	70	<i>A.campestre</i>	30	620	266	886
<b>Rodal 6</b>	1,109	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	555	370	925
<b>Rodal 7</b>	8,653	<i>Q.pyrenaica</i>	30	<i>Q.petraea</i>	70	2165	5052	7217
<b>Rodal 8</b>	1,953	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	977	652	1629
<b>Rodal 9</b>	0,800	<i>Q.pyrenaica</i>	50	<i>Q.petraea</i>	50	334	334	667
<b>Rodal 10</b>	3,440	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	1075	1075	2150
<b>Rodal 11</b>	0,693	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	217	217	433
<b>Rodal 12</b>	2,715	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	848	848	1697
<b>Rodal 13</b>	1,296	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	405	405	810
<b>Rodal 14</b>	1,786	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	894	596	1490
<b>Rodal 15</b>	3,883	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	1943	1295	3238

Toda la 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 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. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para la plantación utilizaremos azadas, incluso palas si es necesario. Una vez colocada la planta en el centro del hoyo, el hoyo se tapará con la tierra adyacente a la apertura del mismo.

Tras comprobar que la operación de implantación este bien realizada, se procederá a la colocación del tubo protector y del tutor. El tutor deberá ser introducido 30 cm en el suelo con una maza de goma. El tubo protector debe ser de 150 cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, y el tutor de madera de acacia de 170 cm y de 30x30 mm.

- Rendimientos: Varía con la habilidad del operario y la dificultad en localizar los puntos adecuados de plantación, relacionada con la pedregosidad del suelo. El rendimiento medio, incluido transporte, plantación y colocación del tubo protector es de unos 50 plantas/jornal.

### **5.1.2.3. Cuidados posteriores a la repoblación**

No se contempla la realización de cuidados posteriores en este Proyecto. Posteriormente se podrá realizar otra propuesta, si así fuese necesario para la reposición de marras, consistente en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos a la plantación. El porcentaje admisible de marras para no llevar a cabo una reposición será del orden de 10% del total.

La evaluación del porcentaje de marras se hace dividiendo el monte repoblado en rodales, fijando una intensidad de muestreo sistemático por parcelas (1 parcela de 100 m<sup>2</sup>/ha) en las que se cuentan los pies y se da como valor de cada rodal la media de las parcelas inventariadas. El proceso operativo de la reposición de marras será siempre manual, en época similar a la plantación.

## **5.2. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES**

### **5.2.1. Medios humanos**

#### Para la preparación del Terreno

Se requerirá de un maquinista para el manejo del bulldozer y otro para la retroexcavadora. Si por el contrario la empresa no dispone de este personal, será necesario contratar a un maquinista cualificado. En todo caso, la contratación del personal correrá a cargo de la empresa.

#### Para la plantación y colocación de los tubos protectores

Se necesitarán dos cuadrillas forestales formadas por siete peones y un capataz cada una. El capataz asumirá la dirección de la cuadrilla y será el encargado del material, pero también participará en las labores de trabajo.

### **5.2.2. Medios mecánicos**

Para la realización de la preparación del terreno necesitaremos:

- Tractor orugas 140,48/176,52 kw (191/240 CV) con un solo rejón o vástago de 80 cm.

- Retroexcavadora oruga hidráulica 52,22/73,55 kw (71/100 CV).

### **5.2.3. Medios materiales**

Para la plantación se necesitará una azada por obrero, al estar trabajando 2 cuadrillas formada por 7 obreros y el capataz, serán necesarias 16 azadas. Se llevarán un 25% más para proveer posibles roturas, siendo entonces 20 azadas.

Además se deberá llevar un pequeño botiquín en el caso de que algún operario sufriera algún corte u otro tipo de herida y requiera cura.

### **5.2.4. Ingeniería de obras**

La red de carreteras, caminos y accesos existentes son suficientes para atender a los trabajos de repoblación, por lo tanto no es necesaria la construcción de nuevas vías de acceso.

---

## 6. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Se comienza el día 2 de Octubre del año 2017 y se finalizan las obras el día 18 de Abril de 2018. A partir del día 12 de Diciembre de 2017 hasta el día 4 de Marzo de 2018, ambos días incluidos, no se realiza ninguna actuación. Se han tenido en cuenta los días festivos de la provincia de Palencia.

- Preparación del terreno

La preparación del terreno se encuentra condicionada por las fechas de plantación, puesto que ha de realizarse con al menos dos meses de antelación a ésta. En función de los rendimientos se ha calculado que para la realización del ahoyado se requieren 47 días y para el subsolado cruzado es necesario 9 días.

### **Ahoyado:**

Fecha de inicio: 2 Octubre

Fecha de finalización: 11 Diciembre

### **Subsolado:**

Fecha de inicio: 2 Octubre

Fecha de finalización: 13 Octubre

- Plantación

La plantación se debe realizar a savia parada y evitando en lo posible los daños producidos por las heladas o fuertes vientos. Además como debemos tener en cuenta la fecha de finalización de la preparación del terreno. Se ha estimado que necesitamos 31 días para la realización de la plantación junto con la colocación de los tutores y tubos protectores.

Fecha de inicio: 5 Marzo

Fecha de finalización: 18 Abril

---

## 7. NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### 7.1. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN

#### Normas durante la preparación del terreno

La retroexcavadora y el bulldozer deberán operar en los rodales indicados anteriormente respetando los límites de pendiente, no sobrepasándolos, y sin poner en peligro su integridad física y la de cuantos le rodean.

En lo referente a métodos operativos, aperos y maquinaria de cada método empleado durante la preparación del terreno, deberá regirse por lo dispuesto en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica. El Director de obra podrá realizar modificaciones durante la realización de las obras en función de las necesidades.

El control de las obras de repoblación se desarrolla durante y después de la ejecución de las mismas, según describe detalladamente el Pliego de Condiciones.

#### Instrucciones para la plantación

- Se extraerá la planta de los recipientes con el cuidado suficiente para evitar desmoronamientos del cepellón. La tierra que rodea al cepellón se apisonará con objeto de que quede sin oquedades. Completada la plantación, se completará la misma con el aporcado y realización del alcorque suficiente para concentrar en el mismo la escorrentía superficial.
- La plantación se hará de forma que la raíz principal de las plántulas quede derecha, enterrando su sistema radical hasta la altura del cuello de la raíz. Después se comprimirá la tierra alrededor de la planta para suprimir las cámaras de aire que pudieran formarse.
- Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas en el monte, se procederá a aviverarlas en un lugar abrigado, donde no reciban el sol directamente, colocándolas en zanjas de forma que sus sistemas radicales queden protegidos por una capa de tierra de, al menos, 10 cm de espesor.
- Queda prohibido realizar trabajos de plantación cuando el suelo en días con elevado riesgo de heladas, así como fuertes lluvias o vientos.

- El transporte de planta desde el vivero se realizará en las horas de menor calor, en vehículos cubiertos y a primera hora de la mañana procurando que al final de la jornada no quede ninguna de las plantas repartidas sin plantar. La hora de comienzo de los trabajos quedará fijada por el capataz según las condiciones climáticas.

➤ **Material forestal de reproducción**

- Las plantas pertenecerán a las especies que se señalen en la Memoria (ver punto 4.1.5. Elección de especies) y reunirán las condiciones que allí mismo se indiquen.

➤ **Características de la planta y defectos excluyentes**

- La robustez del tallo, medida por el diámetro del cuello de la raíz expresado en milímetros estará comprendida entre 2 y 3 mm.
- La relación entre la masa radical y la aérea será igual o superior a 1.
- El sistema radical debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas.

Además del no cumplimiento de las características anteriores, serán excluyentes los siguientes defectos:

- Alvéolos con más de una planta.
- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas total o parcialmente desecadas, en el tallo o en la parte radical.
- Tallos con fuertes curvaturas debidas a accidentes en viveros.
- Tallo múltiple, entendiendo que existe cuando del cuello de la planta surgen varios tallos susceptibles de desarrollarse independientemente.
- Tallo con muchas guías.
- Tallos desprovistos de yemas terminales sanas.
- Cuello dañado por estrangulamientos, heridas o ataques de insectos.
- Raíces principales intensamente enrolladas o torcidas. Son excluyentes las deformaciones en "L", "Bucle", "Y", "S" y en general, aquellos que originan una raíz principal que forme un ángulo igual o inferior a 110º con el tallo.
- Raíces principales en forma de pivot sin que existan ramificaciones laterales primarias y repartidas por toda la altura del cepellón.
- Acumulación de raíces en "moño" en la parte inferior del contenedor.
- Ortotropía o presencia de raíces remotantes.
- Raicillas secundarias ausentes o seriamente amputadas.

- Plantas que presentan graves daños causados por insectos, hongos, roedores, etc.
- Plantas que presenten indicios (olor característico de fermentación, azulado de tejidos internos de la raíz principal) de recalentamiento, fermentación o enmohecimiento debidos a almacenes o transportes.
- Las plantas no deben mostrar signos de enfermedad ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas.

## **7.2. CONTROL DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

### ➤ **En la fase de preparación del terreno**

- Comprobación de que los hoyos preparados cumplen las dimensiones expresadas en el Pliego de Condiciones.
- Comprobación de la profundidad de labor en el terreno ahoyado.

### ➤ **En la fase de plantación**

- Comprobación de características de la planta y cuidado de la misma en los manejos y acopios en monte y descalce de plantas 1 ó 2 días después de la plantación para comprobar la posición y consistencia del cepellón y su sistema radical.

## 8. PRESUPUESTO

### 8.1. PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL

<u>Nº CAPÍTULO</u>	<u>IMPORTE (€)</u>
CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO	26374,52
CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL	144286,16
CAPÍTULO 3: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	7421,46
<b>TOTAL</b>	<b>178082,14</b>

El **Presupuesto de Ejecución Material** del presente “Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en Porquera de Santullán (Palencia)” perteneciente al término municipal de Barruelo de Santullán, asciende a un total de: **CIENTO SETENTA Y OCHO MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (178082,14 €)**.

**8.2. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN**

<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE (EUROS)</b>
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	178082,14 €
Gastos generales (16% PEM)	28493,14 €
Beneficio industrial (6% PEM)	10684,93 €
<b>Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>217260,22 €</b>
IVA (21% / 165946,16 €)	34848,69 €
IVA Planta (10% / 12135,98 €)	1213,60 €
<b>Presupuesto de Ejecución por Licitación</b>	<b>253322,51 €</b>

El **Presupuesto de Ejecución por Licitación** del presente “Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en Porquera de Santullán (Palencia)” perteneciente al término municipal de Barruelo de Santullán, asciende a un total de: **DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA Y UNO CÉNTIMOS (253322,51 €).**

---

## 9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### 9.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, expone, en los anejos I y II de dicha ley, que los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª son:

*“Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería. 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.”*

Y según lo definido en el artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes: *“Forestación: repoblación, mediante siembra o plantación, de un terreno que era agrícola o estaba dedicado a otros usos no forestales.”*

Según la Ley, este proyecto no debe ser sometido a un Estudio de Impacto Ambiental, al ser la superficie de repoblación que afecta, inferior a las 50 hectáreas.

### 9.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los beneficios económicos tendrán que ser valorados en función de las prioridades de los propietarios de los terrenos. Los beneficios indirectos son la corrección de los fenómenos erosivos hídricos de las laderas, la mejora del aspecto paisajístico y el aumento de la biodiversidad.

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE  
MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA  
DE SANTULLÁN (PALENCIA)**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



**I. ESTADO LEGAL**

**II. ESTUDIO EDAFOLÓGICO**

**III. ESTUDIO CLIMÁTICO**

**IV. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**

**V. ESTUDIO DE LA FAUNA**

**VI. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

**VII. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO**

**VIII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

**X. BIBLIOGRAFÍA**

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO I. ESTADO LEGAL**



## **ÍNDICE GENERAL del ANEJO I**

<b>1. Relación de parcelas y rodales.....</b>	<b>1</b>
---	----------



## 1. RELACIÓN DE PARCELAS Y RODALES

En la siguiente tabla se detalla las diferentes parcelas que forman cada uno de los rodales que forman la repoblación. Quedando estas identificadas por el número de parcela y la referencia catastral, además se incluye la superficie en hectáreas de cada parcela en los diferentes rodales. Estando todas ellas clasificadas como rústicas y de uso agrario.

**Tabla 1. Listado de parcelas con su referencia catastral y su superficie en cada rodal.**

Rodal	Parcela	Referencia catastral	Superficie (ha)
1	5040	34027A001050400000HH	1,112
2	5040	34027A001050400000HH	2,105
3	5040	34027A001050400000HH	0,505
4	5040	34027A001050400000HH	0,277
5	5040	34027A001050400000HH	0,648
5	46	34027A001000460000HX	0,098
5	47	34027A001000470000HI	0,671
6	45	34027A001000450000HD	1,11
7	45	34027A001000450000HD	0,528
7	44	34027A001000440000HR	1,659
7	48	34027A001000480000HJ	0,387
7	49	34027A001000490000HE	0,585
7	50	34027A001000500000HI	0,068
7	51	34027A001000510000HJ	0,36
7	52	34027A001000520000HE	0,012
7	53	34027A001000530000HS	0,01
7	54	34027A001000540000HZ	0,957
7	55	34027A001000550000HU	1,32
7	56	34027A001000560000HH	0,152
7	57	34027A001000570000HW	0,124
7	5019	34027A001050190000HM	0,406
7	58	34027A001000580000HA	0,804
7	59	34027A001000590000HB	1,149
7	5019	34027A001050190000HM	0,132
8	5042	34027A001050420000HA	1,953
9	5042	34027A001050420000HA	0,8
10	36	34027A001000360000HT	0,871
10	37	34027A001000370000HF	0,219
10	38	34027A001000380000HM	0,119
10	39	34027A001000390000HO	0,539
10	40	34027A001000400000HF	0,165

**Continuación tabla 1. Listado de parcelas con su referencia catastral y su superficie en cada rodal.**

Rodal	Parcela	Referencia catastral	Superficie (ha)
10	41	34027A001000410000HM	0,106
10	42	34027A001000420000HO	0,953
10	43	34027A001000430000HK	0,18
10	5047	34027A001050470000HP	0,288
11	41	34027A001000410000HM	0,693
12	31	34027A001000310000HY	0,792
12	32	34027A001000320000HG	0,693
12	33	34027A001000330000HQ	1,23
13	34	34027A001000340000HP	0,638
13	35	34027A001000350000HL	0,367
13	15042	34027A001150420000HM	0,291
14	24	34027A001000240000HH	0,509
14	5043	34027A001050430000HB	1,277
15	23	34027A001000230000HU	0,278
15	5043	34027A001050430000HB	3,605

**ANEJOS A LA MEMORIA**  
**ANEJO II. ESTUDIO EDAFOLÓGICO**



## **ÍNDICE GENERAL del ANEJO II**

<b>1. Toma de muestras.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Resultados calicata.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Tipo de suelo .....</b>	<b>5</b>



## 1. TOMA DE MUESTRAS

Para la elaboración del estudio edafológico se realizó una calicata el 15 de mayo de 2016, en el rodal número 6. Se trató que la ubicación de la misma fuese lo más representativa posible para obtener así unos resultados más generales de la zona de estudio.

La calicata se hizo en un punto sin cobertura arbórea ni arbustiva, presentando una profundidad de 0,9 m diferenciándose a simple vista 3 horizontes: A (0-16 cm) B (16-29 cm) y C (> 29cm).



Figura 1. Calicata

## 2. RESULTADOS CALICATA

Las muestras a analizar, se llevaron al Laboratorio del Instituto Tecnológico Agrario y Agroalimentario, ITAGRA. Este centro se localiza en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias perteneciente a la Universidad de Valladolid, en la ciudad de Palencia. A continuación adjunto los resultados obtenidos de las tres muestras de suelo:



\* 160831 \*

**INFORME DE RESULTADOS**

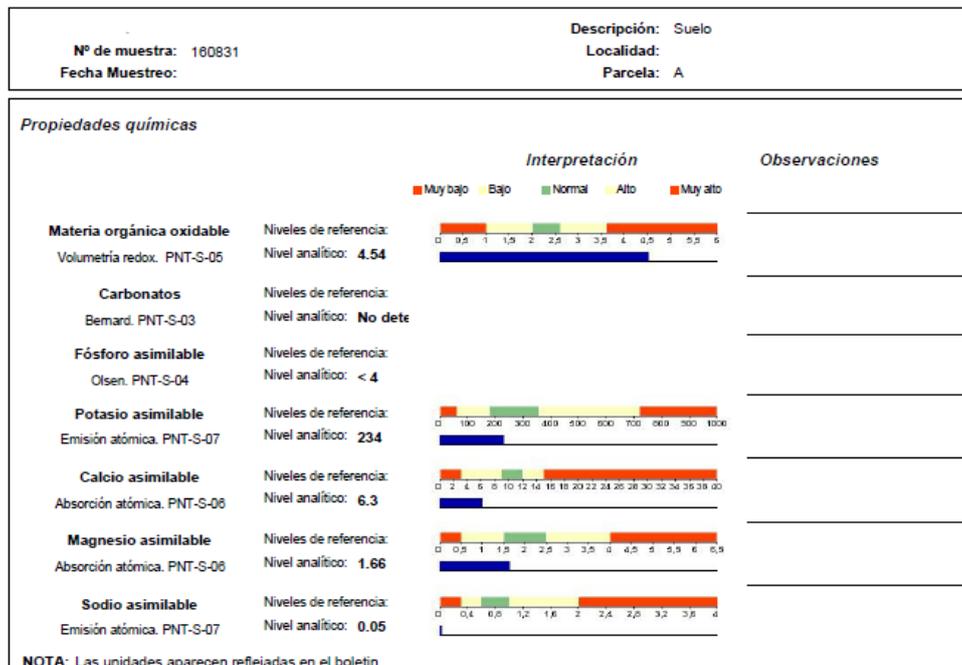
Núm.Boletín: 16866      Reg. Salida: 8335 <b>Nº Muestra: 160831</b> Registro muestra : 23/05/2018 Inicio análisis : 25/05/2018 Finalización análisis : 09/06/2018
Muestra de : Suelo Referencia : A

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	5.81	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.08 mS/cm		Conductivímetro (1:2,5)
Arena ISSS	47.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	29.00 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	23.44 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Franco arcilloso		
Materia orgánica oxidable	4.54 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT< 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	< 4 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	234 ±22 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	6.3 ±0.7 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	1.66 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.05 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 23.2º C

**OBSERVACIONES:** Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

**Valoración**





\* 160832 \*

INFORME DE RESULTADOS

<p>Núm.Boletín: 16867      Reg. Salida: 8335</p> <p><b>Nº Muestra: 160832</b></p> <p>Registro muestra : 23/05/2018</p> <p>Inicio análisis : 25/05/2018</p> <p>Finalización análisis : 09/06/2018</p>	
<p>Muestra de : Suelo</p>	<p>Referencia : B</p>

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	5.54	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.03 mS/cm		Conductivímetro (1:2,5)
Arena ISSS	45.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	25.00 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	29.44 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arcilloso grueso		
Materia orgánica oxidable	1.08 ±0.24 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT<10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	No detectable mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	202 ±22 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	3.9 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	1.24 ±0.18 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.04 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 23.4° C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

Valoración

<p>Nº de muestra: 160832</p> <p>Fecha Muestreo:</p>		<p>Descripción: Suelo</p> <p>Localidad:</p> <p>Parcela: B</p>	
<p><i>Propiedades químicas</i></p>			
		<p><i>Interpretación</i></p> <p>■ Muy bajo ■ Bajo ■ Normal ■ Alto ■ Muy alto</p>	<p><i>Observaciones</i></p>
<p><b>Materia orgánica oxidable</b></p> <p>Volumetría redox. PNT-S-05</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>1.08</b></p>		
<p><b>Carbonatos</b></p> <p>Bernard. PNT-S-03</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>No dete</b></p>		
<p><b>Fósforo asimilable</b></p> <p>Olsen. PNT-S-04</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>No dete</b></p>		
<p><b>Potasio asimilable</b></p> <p>Emisión atómica. PNT-S-07</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>202</b></p>		
<p><b>Calcio asimilable</b></p> <p>Absorción atómica. PNT-S-06</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>3.9</b></p>		
<p><b>Magnesio asimilable</b></p> <p>Absorción atómica. PNT-S-06</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>1.24</b></p>		
<p><b>Sodio asimilable</b></p> <p>Emisión atómica. PNT-S-07</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>0.04</b></p>		
<p><b>NOTA:</b> Las unidades aparecen reflejadas en el boletín</p>			



\* 160833 \*

### INFORME DE RESULTADOS

<p><b>Muestra de:</b> Suelo</p> <p><b>Referencia:</b> C</p>	<p>Núm.Boletín: 16868      Reg. Salida: 6335</p> <p><b>Nº Muestra: 160833</b></p> <p>Registro muestra : 23/05/2016                  Inicio análisis : 25/05/2016                  Finalización análisis : 09/06/2016</p>
---	--

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	5.49	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.02 mS/cm		Conductímetro (1:2,5)
Arena ISSS	19.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	25.72 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	54.72 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arcilloso fino		
Materia orgánica oxidable	0.55 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT< 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	No detectable mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	77 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	4.9 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	1.80 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.07 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 23.1° C

**OBSERVACIONES:** Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

#### Valoración

<p><b>Nº de muestra:</b> 160833</p> <p><b>Fecha Muestreo:</b></p>	<p><b>Descripción:</b> Suelo</p> <p><b>Localidad:</b></p> <p><b>Parcela:</b> C</p>
<p><b>Propiedades químicas</b></p>	
<p><b>Interpretación</b></p> <p>Muy bajo    Bajo    Normal    Alto    Muy alto</p>	
<p><b>Materia orgánica oxidable</b> Volumetría redox. PNT-S-05</p> <p><b>Carbonatos</b> Bernard. PNT-S-03</p> <p><b>Fósforo asimilable</b> Olsen. PNT-S-04</p> <p><b>Potasio asimilable</b> Emisión atómica. PNT-S-07</p> <p><b>Calcio asimilable</b> Absorción atómica. PNT-S-06</p> <p><b>Magnesio asimilable</b> Absorción atómica. PNT-S-06</p> <p><b>Sodio asimilable</b> Emisión atómica. PNT-S-07</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>0.55</b></p> <p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>No dete</b></p> <p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>No dete</b></p> <p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>77</b></p> <p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>4.9</b></p> <p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>1.80</b></p> <p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: <b>0.07</b></p>
<p><b>Observaciones</b></p>	
<p><b>NOTA:</b> Las unidades aparecen reflejadas en el boletín</p>	

### 3. TIPO DE SUELO

La mayor parte del territorio de Castilla y León está formado por rocas de origen sedimentario, que en conjunto constituyen un registro estratigráfico muy complejo con representación de todas la épocas de la escala geocronológica desde el Precámbrico superior hasta el Cuaternario. Las inmediaciones de Barruelo de Santullán están formadas fundamentalmente por materiales del Carbonífero.

Tras consultar la información proporcionada por la revisión de las normas urbanísticas municipales del Ayuntamiento de Barruelo de Santullán obtenemos las siguientes conclusiones:

- Los suelos de la zona pertenecen a los órdenes Entisol e Inceptisol fundamentalmente y con una pequeña representación aparecen Alfisoles en enclaves del Sur correspondiente en gran medida con los terrenos cultivados. Se trata de suelos profundos pero pobres en materia orgánica. Cuando se han desarrollado sobre materiales calizos, la cal ha impedido un lavado excesivo de bases.
- Los Inceptisoles son suelos medianamente profundos con mayor contenido en materia orgánica que los anteriores. Responden por lo general a zonas de pastizal y pradera y también a zonas de aprovechamientos forestales.
- Entre los Entisoles destaca el suborden Orthent, se trata de suelos poco profundos y sin evolucionar, típicos de cerros y laderas de gran pendiente, son suelos pobres que sólo admiten aprovechamiento forestal y ganadero.
- Este tipo de clasificación pertenece a la WRB-FAO de los suelos.

Con el fin de presentar la mayor información posible sobre las características edáficas de la zona se ha consultado en el Mapa de Suelos de Castilla y León (Suelos ITACyL), el tipo de suelo de esta zona. A diferencia del anterior la clasificación del suelo se basa en la clasificación de la Soil taxonomy. Obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 1. Clasificación del suelo (Soil taxonomy)**

<b>Id_Irnasa</b>	<b>84</b>
<b>Nombre asociado</b>	(CMu) Cambisol húmico + (LPq) Leptosol lítico
<b>Inclusión</b>	(CMd) Cambisol dístico + (LPu) Leptosol úmbrico
<b>Textura</b>	Gruesa
<b>Fase</b>	Gravas

---

Descripción de los términos empleados en la Tabla 1:

- Cambisol: Suelos moderadamente desarrollados con una estructura y color distintos del material originario y con endopedión cámbico (horizonte arcilloso). Presenta un perfil ABw:
  - A: Horizonte mineral oscurecido por M.O
  - B: Horizonte mineral formado en el interior del suelo. Ha perdido la estructura de la roca.
  - W: (weathering): desarrollo de color o estructura diferentes al material original.
- Húmico: Que tiene el siguiente contenido de carbono orgánico en la fracción tierra fina como promedio ponderado: en Ferralsoles y Nitisoles, 1,4% o más hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo mineral; en Leptosoles en los que aplica el calificador Hiperesquelético, 2% o más hasta una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo mineral; en otros suelos, 1% o más hasta una profundidad de 50 cm desde la superficie del suelo mineral.
- Lítico: Que tiene roca continúa que comienza dentro de 10 cm de la superficie del suelo.
- Dístrico: Que tiene una saturación con bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 M) menor de 50 % en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o, en Leptosoles, en una capa, de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua, si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
- Úmbrico: Es un horizonte superficial grueso, de color oscuro, con baja saturación con bases y contenido moderado a alto de materia orgánica.
- Gravas: Indica suelos con un horizonte superficial con más del 30% de gravas en peso.

**ANEJOS A LA MEMORIA**  
**ANEJO III. ESTUDIO CLIMÁTICO**



## ÍNDICE GENERAL del ANEJO III

<b>1. Elección del observatorio .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Elementos climáticos térmicos .....</b>	<b>2</b>
2.1. Cuadro resumen de temperaturas .....	2
2.2. Representación gráfica de las temperaturas .....	3
2.3. Régimen de heladas .....	3
2.3.1. Estimaciones directas .....	3
<b>3. Elementos climáticos hídricos .....</b>	<b>4</b>
3.1. Precipitaciones totales .....	4
3.2. Estudio de la dispersión: método de los quintiles .....	5
3.3. Cuadro resumen de precipitaciones y representación gráfica .....	5
3.4. Evolución de las precipitaciones medias anuales y quintiles.....	6
3.5. Histograma de precipitaciones .....	7
<b>4. Precipitaciones máximas en 24 horas.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Vientos .....</b>	<b>8</b>
<b>6. Continentalidad.....</b>	<b>9</b>
6.1. Índices de Gorzynski .....	9
<b>7. Índices fitoclimáticos.....</b>	<b>10</b>
7.1. Índice de Lang .....	10
7.2. Índice de Martonne.....	10
7.3. Índice de Emberger .....	11
7.4. Índice de Vernet.....	12
<b>8. Representaciones mixtas.....</b>	<b>13</b>
8.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen.....	13
8.2. Climodiagrama de termohietas.....	13
<b>9. Clasificación climática Köppen.....</b>	<b>14</b>
<b>10. Regímenes de temperatura y de humedad edáficos de la Soil Taxonomy .....</b>	<b>16</b>
<b>11. Resumen resultados clima.....</b>	<b>17</b>



## 1. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO

La fuente primaria de información para la ejecución del estudio lo constituye la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Seleccionaremos uno de sus observatorios para realizar este estudio estableciendo para ello los siguientes criterios:

- Que el observatorio y la zona de estudio estén en la misma orientación con respecto a las grandes cadenas montañosas.
- El observatorio debe estar lo más cercano posible a la zona de estudio.
- Debe tratarse que el observatorio y la zona de estudio tengan la misma altitud.
- El observatorio debe tener un registro de datos con un número de años suficiente, como mínimo 15 años para temperaturas y 30 años para precipitaciones.

Se ha escogido como estación meteorológica la del Pantano de Aguilar de Campoo, la principal justificación para su elección es su proximidad a la zona de estudio, encontrándose a una distancia de 12km.

Datos del observatorio:

➤ **Nombre del observatorio** Pantano de Aguilar

**Provincia** Palencia

**Cuenca e Indicativo climatológico** 2243

**Tipo de observatorio** Termopluviométrico

**Período de observaciones para cada uno de los parámetros considerados:**

Temperaturas 1993-2007

Precipitaciones 1978-2007

Heladas 1993-2007

Vientos 1993-2000

**Latitud** 42 ° 47' 4" N

**Longitud** 4 ° 16' 42" W

**Altitud** 903 m

## 2. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS

### 2.1. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS

Para la estimación de las temperaturas necesitaremos un marco de al menos 15 años. El AEMET nos facilita sus datos en décimas de °C por lo tanto los hemos dividido entre 10 para pasarlos a °C.

**Tabla 1. Simbología utilizada en las temperaturas y su significado.**

<b>T<sub>a</sub></b>	Tª máxima absoluta
<b>T'<sub>a</sub></b>	Media de las Tª máximas absolutas
<b>T</b>	Tª media de las máximas
<b>t<sub>m</sub></b>	Tª media mensual
<b>t</b>	Tª media de las mínimas
<b>t'<sub>a</sub></b>	Media de las Tª mínimas absolutas
<b>t<sub>a</sub></b>	Tª mínima absoluta

**Tabla 2. Cuadro resumen de temperaturas mensuales (°C).**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>T<sub>a</sub></b>	18,0	21,5	24,0	27,0	31,0	34,0	37,0	39,5	34,0	27,0	25,0	19,0
<b>T'<sub>a</sub></b>	14,3	16,0	21,2	22,6	27,0	31,2	33,4	33,5	29,8	24,2	18,1	13,6
<b>T</b>	7,5	9,5	13,1	14,7	18,1	23,4	25,3	25,2	21,8	16,7	11,1	8,0
<b>t<sub>m</sub></b>	3,3	4,0	6,7	8,4	11,7	15,8	17,5	17,5	14,3	10,9	6,2	3,8
<b>t</b>	-1,0	-1,5	0,4	2,0	5,1	8,3	9,7	9,8	6,8	5,0	1,3	-0,4
<b>t'<sub>a</sub></b>	-8,6	-7,8	-6,0	-3,3	-0,3	2,8	4,2	5,1	1,3	-1,6	-5,1	-6,4
<b>t<sub>a</sub></b>	-16,0	-15,0	-12,0	-6,0	-4,0	0,5	1,0	2,5	-2,0	-5,0	-11,0	-11,0

**Tabla 3. Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.**

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
<b>T<sub>a</sub></b>	27,0	39,5	34,0	21,5	30,5
<b>T'<sub>a</sub></b>	23,6	32,7	24,0	14,6	23,7
<b>T</b>	15,3	24,6	16,5	8,3	16,2
<b>t<sub>m</sub></b>	8,9	17,0	10,5	3,7	10,0
<b>t</b>	2,5	9,3	4,4	-1,0	3,8
<b>t'<sub>a</sub></b>	-3,2	4,0	-1,8	-7,6	-2,1
<b>t<sub>a</sub></b>	-12,0	0,5	-11	-16,0	-9,6

## 2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS TEMPERATURAS

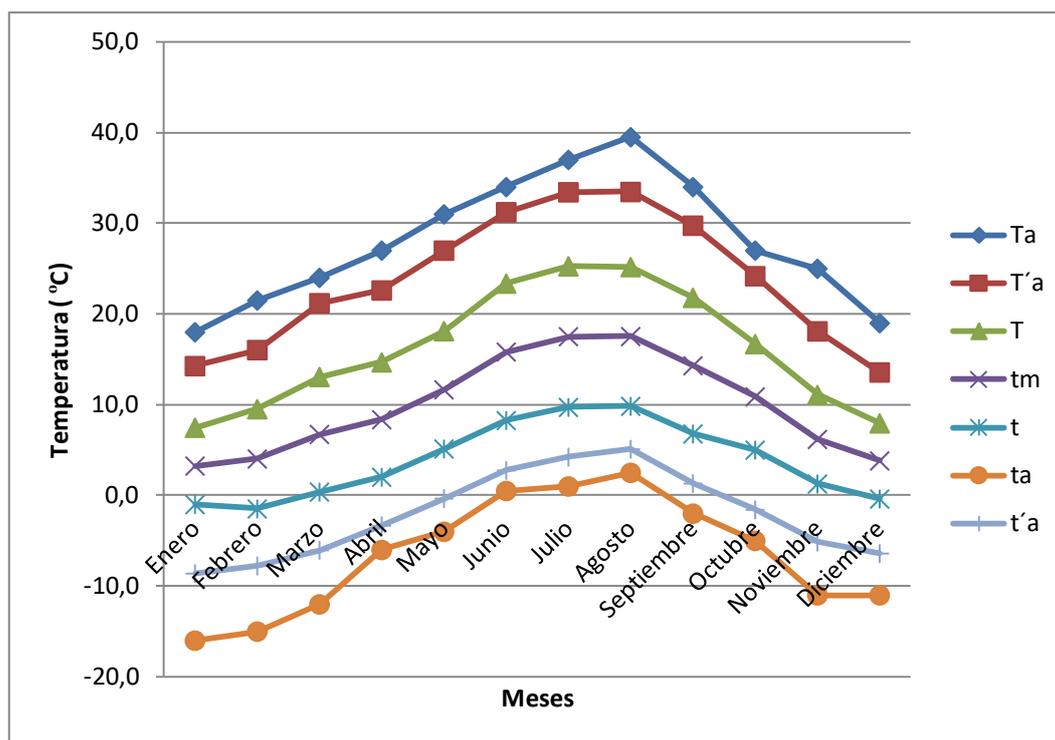


Figura 1 .Representación de las temperaturas por meses.

## 2.3. RÉGIMEN DE HELADAS

### 2.3.1. Estimaciones directas

Para realizar las estimaciones directas se emplean 15 años.

- Fecha más temprana de la primera helada: 17 septiembre
- Fecha más tardía de la primera helada: 13 noviembre
- Fecha más temprana de última helada: 6 abril
- Fecha más tardía de última helada: 24 mayo
- Fecha media de la primera helada: 13 octubre
- Fecha media de última helada: 5 mayo
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -16°C 1/01/1994
- Periodo medio de heladas: 13 octubre- 5 mayo
- El periodo máximo de heladas: 17 septiembre – 24 mayo
- El periodo mínimo de heladas: 13 noviembre- 6 abril

### 3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS

Para la estimación de las precipitaciones necesitaremos un marco de al menos 30 años, el doble que el que necesitamos para las temperaturas, ya que las precipitaciones son mas irregulares. Los datos se muestran en mm.

#### 3.1. PRECIPITACIONES TOTALES

Para su estudio vamos a calcular:

- Media: Media aritmética para cada mes.
- Mediana: Valor central de la muestra que divide las precipitaciones en dos partes. (Previamente ordenados de menor a mayor).
- Precipitación anual: Como la suma de la media de los 12 meses.

Tabla 4. Precipitación media (mm) por mes y anual.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Pmedia	76,2	55,5	45,8	73,8	65,3	40,6	28,1	32,2	42,6	66,2	83,1	84,8	694,2

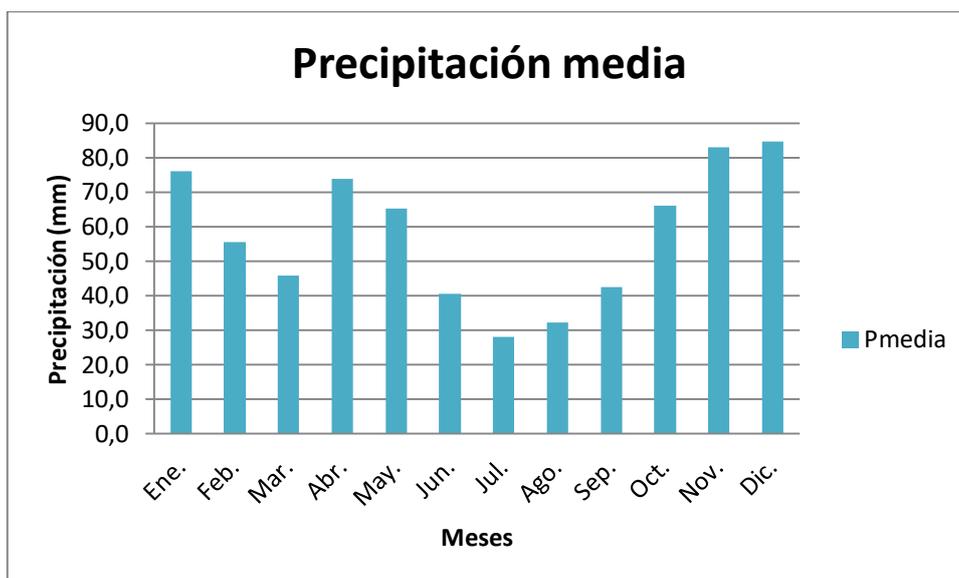


Figura 2. Representación precipitación media (mm) por meses.

### 3.2. ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN: MÉTODO DE LOS QUINTILES

Los quintiles son los valores que dividen la muestra en cinco partes iguales.

**Tabla 5. Clasificación método quintiles.**

Clasificación	%	Quintil
Muy secos	0-20	El total de lluvia es inferior al primer quintil
Secos	20-40	Entre el primero y el segundo quintil
Normales	40-60	Entre el segundo y el tercer quintil
Lluviosos	60-80	Entre el tercero y el cuarto quintil
Muy lluvioso	80-100	Sobrepasa el valor del cuarto quintil

Para la elaboración de la tabla 6 ordenaremos las precipitaciones tanto de cada mes como la anual de menor a mayor.

Primero obtendremos el lugar de los quintiles empleando la siguiente fórmula:

$$(n / 5). i = X$$

Siendo: n el número de años de la serie; i el número de orden del quintil (de 1 a 4)

$$\text{Ej.: } (30/5) \cdot 1 = 6$$

Al ser "X" es un número entero, entonces:  $Q_i = (V_X + V_{X+1}) / 2$  siendo  $V_X$  el valor de la precipitación correspondiente a la posición X.

El Q5 coincide con el año 30.

### 3.3 CUADRO RESUMEN DE PRECIPITACIONES Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

**Tabla 6. Precipitación media, mediana y quintiles por mes y total anual en mm.**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Panual
<b>Pmedia</b>	76,2	55,5	45,8	73,8	65,3	40,6	28,1	32,2	42,6	66,2	83,1	84,8	694,2
<b>Q<sub>1</sub> (P<sub>20</sub>)</b>	29,6	27,9	16,3	34,0	42,2	16,0	5,7	15,3	9,7	19,6	37,7	37,3	579
<b>Q<sub>2</sub> (P<sub>40</sub>)</b>	48,1	40,7	26,9	52,6	50,4	24,4	20,8	16,7	27,9	36,7	60,5	67,1	672,05
<b>Q<sub>3</sub> (P<sub>60</sub>)</b>	74,1	67,6	38,3	75,1	72,9	41,4	31,3	26,6	44,2	81,6	88,9	85,3	731,55
<b>Q<sub>4</sub> (P<sub>80</sub>)</b>	124,6	84,3	72,1	107,5	87,7	64,6	45,3	56,8	76,0	111,5	121,0	151,2	791,6
<b>Pmediana (P<sub>50</sub>)</b>	59,5	53,1	34,1	59,1	61,0	32,4	28,1	20,2	37,1	59,6	85,1	77,2	698,25

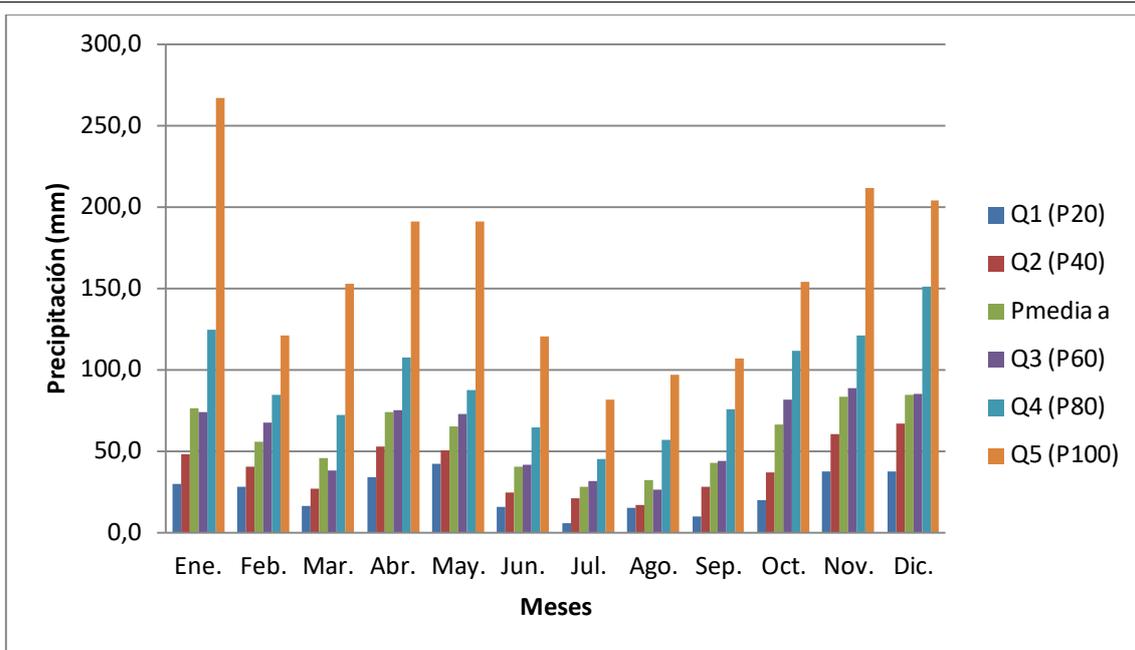


Figura 3. Representación precipitación media, mediana y quintiles por mes y total anual en mm.

### 3.4. EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MEDIAS ANUALES Y QUINTILES

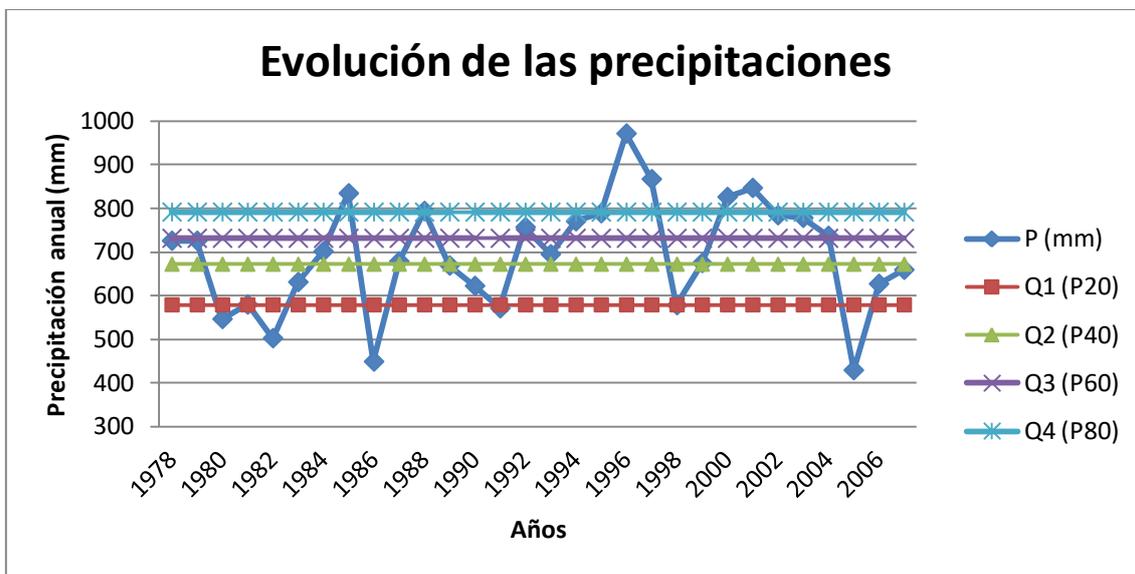


Figura 4. Representación de la evolución de la precipitación anual por años (mm) y quintiles.

### 3.5. HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES

Tabla 7. Intervalo de precipitaciones (mm) y número de años que se producen.

Intervalo de precipitaciones [mm]	Nº de años
400-500	2
500-600	5
600-700	8
700-800	10
800-900	4
900-1000	1

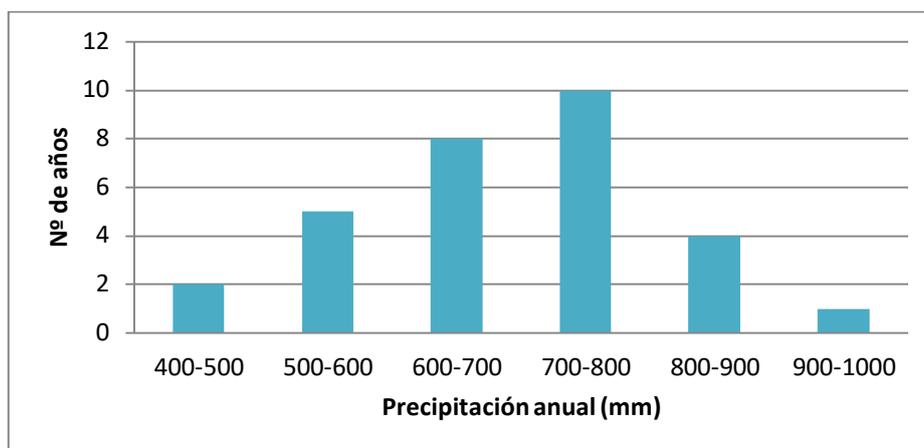


Figura 5. Representación del intervalo de precipitaciones (mm) y número de años que se producen.

### 4. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

Tabla 8. Precipitaciones máximas absolutas en 24 h, media de las precipitaciones máximas en 24h y frecuencia por meses y anual.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>Max abs de Pmax 24h [mm]</b>	58,6	36,5	42,5	45,6	48,7	41,7	39,0	35,4	40,5	47,6	82,2	72,2	82,2
<b>Med. De Pmax 24h [mm]</b>	22,4	17,0	14,2	20,5	19,2	15,2	15,0	13,3	17,7	19,0	27,2	24,7	18,8
<b>Frecuencia</b>	5			3	2		1		4	3	7	5	

## 5. VIENTOS

Para la realización del siguiente cuadro hemos empleado los datos de las rosas de los vientos del observatorio Cervera de Pisuerga (Palencia).

**Tabla 9. Velocidad del viento (V<sub>máx</sub>) en km/h, direcciones dominantes y % calmas.**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>V max</b>	20-32	20-32	20-32	20-32	20-32	20-32	12-20	20-32	20-32	20-32	20-32	>50
<b>Dirección Vmax</b>	SSW	WNW	WNW/W	WNW	SSW	WNW/SSW	NE	NE	WNW	SSW	SSW	W
<b>Dirección dominante</b>	WNW	WNW	NW	WNW	WNW	NW	NW	NW	NW	NW	WNW	WNW
<b>% Calmas</b>	20,1	18	14,2	14,1	14,7	15,2	15,4	14,9	17,8	20	22,8	23,4

Llegamos a la conclusión de que esta zona suele presentar una velocidad máxima del viento de entre 20-32 km/h, que al año tenemos unos 61 días en calma es decir aquellos días en los que la velocidad del viento es inferior a 2 km/h. Y que las direcciones dominantes del viento son WNW y NW.

## 6. CONTINENTALIDAD

### 6.1. ÍNDICES DE GORZYNSKI

Tabla 10. Valor del índice de Gorzynski y tipo de clima.

Ig	Tipo de clima
< 10	Marítimo
≤10 y ≥20	Semimarítimo
≤20 y ≥ 30	Continental
≥30	Muy Continental

$$I_g = 1,7 [(tm_{12} - tm_1) / \text{sen } L] - 20,4$$

tm<sub>12</sub> = temperaturas media del mes más alta

tm<sub>1</sub> = temperaturas media del mes más baja

L = latitud en °

Latitud media: 42° 53' 41,89"

$$I_g = 1,7[(17,5 - 3,3) / \sin 42,89] - 20,4$$

I<sub>g</sub> = 15,06 Por lo tanto es un clima semimarítimo.

### 6.2. ÍNDICE DE KERNER

Tabla 11. Valor del índice de Kerner y clasificación tipo de clima.

I <sub>k</sub>	Tipo de clima
≥ 26	Marítimo
≤18 y <26	Semimarítimo
≥10 y <18	Continental
< 10	Muy Continental

$$C_k = 100 (tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

Siendo:

tm<sub>x</sub> = temperatura media de octubre

tm<sub>IV</sub> = temperatura media del mes de abril

tm<sub>12</sub> = temperatura media del mes más cálido

tm<sub>1</sub> = temperatura media del mes más frío

$$Ck = \frac{100 \cdot (10,9 - 8,4)}{(17,5 - 3,3)}$$

Ck= 17,6 Clima continental

## 7. ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS

### 7.1. ÍNDICE DE LANG

Tabla 12. Valor del índice de Lang y clasificación zona de influencia climática.

Valores de I	Zonas de influencia climática según Lang
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas perhúmedas de prados y tundra

$$I = P / tm$$

Siendo:

P = precipitación anual (mm)

tm = temperatura media anual (°C)

$$I = 694,18/10$$

I=69,41 Zonas húmedas de bosques claros

### 7.2. ÍNDICE DE MARTONNE

Tabla 13. Valor del índice de Martonne y su clasificación.

Valores de I	Zonas según Martonne
<5	Desiertos
5-10	Semidesierto
10-20	Semiárido tipo Mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Perhúmeda

$$I = P / (tm + 10)$$

Siendo: P = precipitación anual (mm)

tm = temperatura media anual (°C)

$$I = 694,18/(10 + 10)$$

I= 34,7 Por lo tanto es una zona húmeda.

### 7.3. ÍNDICE DE EMBERGER

$$Q = K P / (T_{12}^2 - t_1^2)$$

Siendo: P precipitación anual

$t_1$  : temperatura media mínima del mes más frío

$T_{12}$ : temperatura media máxima del mes más cálido

Si  $t_1 > 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{12}$  y  $t_1$  en  $^\circ\text{C}$  y  $K = 100$  Si  $t_1 < 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{12}$  y  $t_1$  en  $^\circ\text{K}$  y  $K = 2000$

$t_1 -1,5^\circ\text{C}$  y  $T_{12} 25,3^\circ\text{C}$  por lo tanto  $K = 2000$ .

$t_1 271,65^\circ\text{K}$  y  $T_{12} 298,45^\circ\text{K}$

$P = 694,18 \text{ mm}$

$$Q = (2000 \cdot 694,18) / (298,45^2 - 271,65^2)$$

$Q = 90,86$  Zona Mediterráneo húmedo

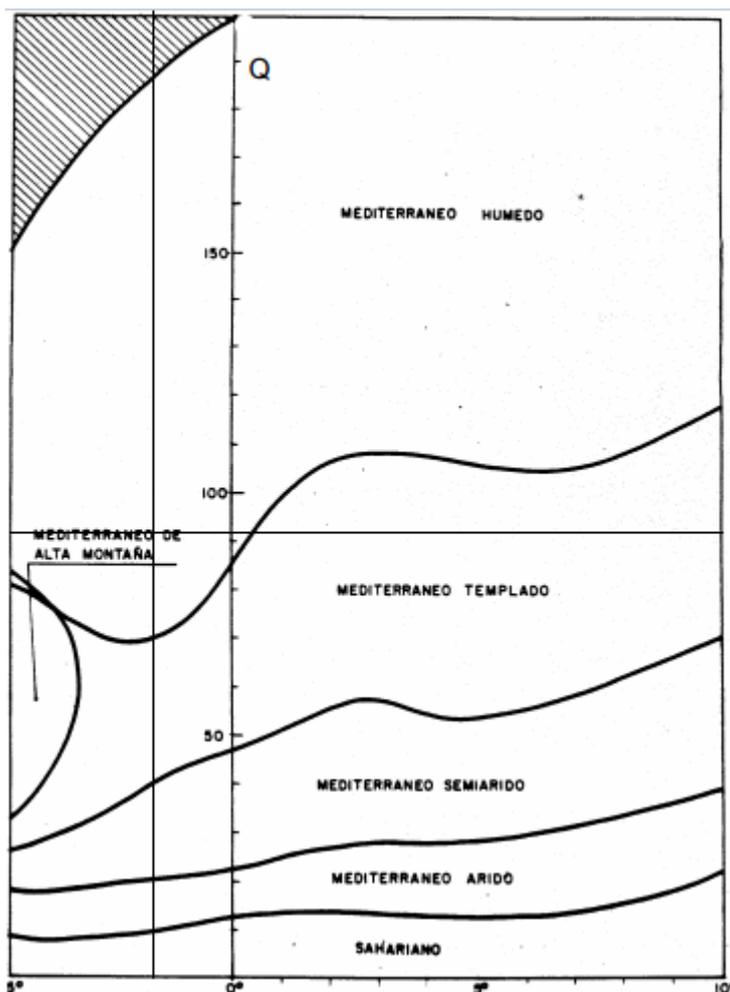


Figura 6. Diagrama para la determinación del género del clima según Emberger.

Con un valor de  $Q$  de 90,86 y  $t_1$  de -1,5 obtenemos en el gráfico que nuestra zona de estudio presenta un clima mediterráneo húmedo. Con un tipo de invierno frío con heladas muy frecuentes ya que  $t_1$  se encuentra entre  $-3^{\circ}\text{C}$  y  $0$ . Tiene una variedad baja y una forma de invierno, ya que es en esta estación cuando se producen las precipitaciones máximas.

#### 7.4. ÍNDICE DE VERNET

Tabla 14. Valor del índice de Vernet y tipo de clima.

Valor Vernet	Tipo de clima
> +2	Continental
0 a 2	Oceánico-Continental
-1 a 0	Pseudoocéanico
-2 a -1	Oceánico-Mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
< -3	Mediterráneo

$$I = (+ \text{ ó } -) 100 (H-h) T'_v / P P_v$$

Diferencia el régimen hídrico de las distintas comarcas europeas.

Siendo:

$H$  precipitación de la estación más lluviosa (mm)

$h$  precipitación de la estación más seca (mm)

$P$  precipitación anual (mm)

$P_v \Rightarrow$  precipitación estival (mm),  $[P_{VI} + P_{VII} + P_{VIII}]$

$T'_v$  media de las temperaturas máximas estivales ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $[(T_{VI} + T_{VII} + T_{VIII}) / 3]$

El valor del índice lleva signo “-” cuando el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos y con signo “+” en caso contrario. En nuestro caso es negativo.

$$I = -100 \cdot \frac{(216,46 - 100,87) \cdot 31,4}{(694,18 \cdot 100,87)}$$

$I = - 5,18$  Por lo tanto es Mediterráneo.

## 8. REPRESENTACIONES MIXTAS

### 8.1. CLIMODIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN

Tabla 15. Precipitación media (mm) y temperatura media (°C) por meses.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
P media	76,21	55,49	45,83	73,76	65,30	40,60	28,08	32,20	42,64	66,22	83,10	84,75
tm	3,25	4,03	6,73	8,36	11,65	15,82	17,51	17,53	14,31	10,88	6,19	3,82

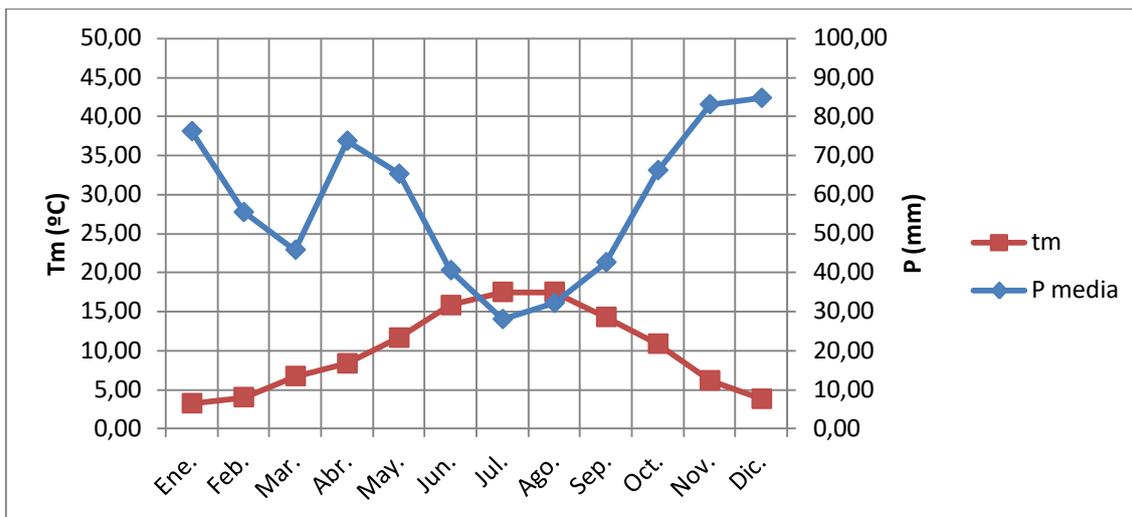


Figura 7. Diagrama ombrotérmico de Gausser.

### 8.2. CLIMODIAGRAMA DE TERMOHIETAS

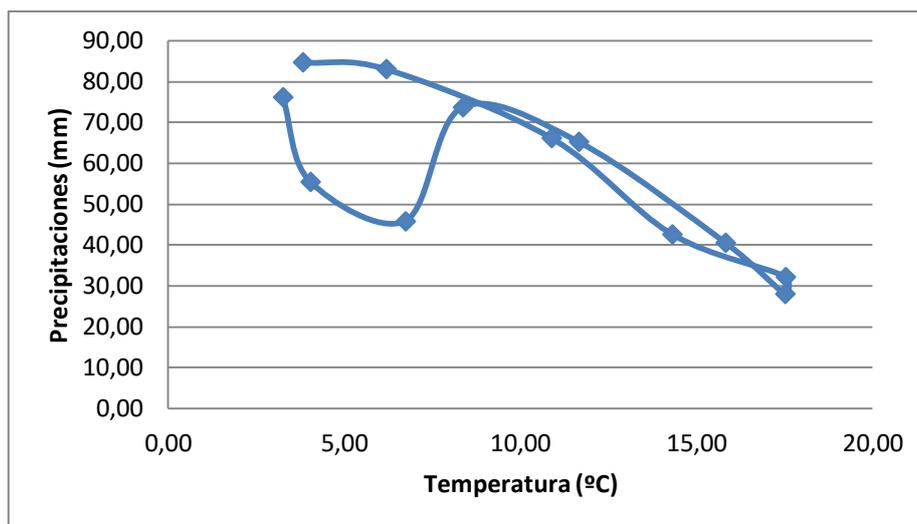


Figura 8. Climodiagrama de Termohietas.

## 9. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA KÖPPEN

Tabla 16. Clasificación de Köppen (grupo).

Grupo	$t_{m1}$	$t_{m12}$	Sequedad	Nomenclatura
A	$> 18^{\circ}\text{C}$			Tropical lluvioso
B			$P_{in} > 0,7P$ y $P < 2t_m$ ó $P_{ve} > 0,7P$ y $P < 2t_m + 28$ ó $P < 2t_m + 14$	Seco
C	$< 18^{\circ}\text{C}$ $> -3^{\circ}\text{C}$	$> 10^{\circ}\text{C}$		Templado húmedo, Cálido mesotérmico
D	$< -3^{\circ}\text{C}$	$> 10^{\circ}\text{C}$		Boreal, de nieve y bosque, microtérmico
E		$< 10^{\circ}\text{C}$		Polar

Para determinar el grupo climático vemos que no pertenece al grupo A porque  $t_{m1}$  es igual a  $3,3^{\circ}\text{C}$ , y no se cumple  $t_{m1} > 18^{\circ}\text{C}$ .

Tampoco pertenece al grupo B, porque teniendo en cuenta los valores de nuestros parámetros:  $P_{in}$  41,91 cm;  $P$  69,41 cm,  $T_m$   $10^{\circ}\text{C}$  y  $P_v$  27,5 y no se cumplen ninguna de las condiciones necesarias.

Por lo tanto nuestra zona pertenece al grupo climático **C**, pues se cumple que  $t_{m1}$  es  $3,3^{\circ}\text{C}$  y encuentra entre el intervalo  $18 > t_{m1} > -3^{\circ}\text{C}$  y  $t_{m12}$  es  $> 10^{\circ}\text{C}$ .

Ahora pasaremos a determinar el subgrupo climático:

$$P_{i6} > 3P_{v1} \text{ ya que } P_{i6} = P_{xii} = 8,48 \text{ y } P_{v1} = P_{vii} = 2,81$$

Por lo tanto determinamos que pertenece al subgrupo **s**.

La subdivisión climática a la que pertenece corresponde con la **b** puesto que  $t_{m9}$  es  $15,8^{\circ}\text{C} > 10^{\circ}\text{C}$ , y no se cumplen la condición de la subdivisión a.

Por lo que obtenemos como resultado de la clasificación **Csb**. Así que es Clima templado húmedo, cálido mesotérmico, con estación seca en verano y de veranos cálidos.

**Tabla 17. Clasificación de Köppen (subgrupo).**

Subgrupo	Posible	Condición y significado
<b>s</b> (Sommer)	A, C, D	$P_{i6} > 3P_{v1}$ La estación seca es en verano
<b>w</b> (Winter)	A, C, D	$P_{v6} > 10P_{i1}$ La estación seca es en invierno
<b>f</b> (fehlt)	A, C, D	$P_1 > 6$ No hay estación seca, ni s, ni w

**Tabla 18. Clasificación de Köppen (subdivisión).**

Subdivisión	Condición	G. posibles
<b>a</b> veranos calurosos	$t_{m12} > 22^\circ\text{C}$	C, D
<b>b</b> veranos cálidos	$t_{m9} > 10^\circ\text{C}$	C, D
<b>c</b> veranos cortos y frescos	$t_{m10} \text{ o } t_{m11} \text{ o } t_{m12} > 10^\circ\text{C}$	C, D

Siendo:

$t_{m1}$  => t media del mes más frío

$t_{m12}$  => t media del mes más cálido

$t_m$  => temperatura media anual

$P$  => precipitación anual

$P_1$  => precipitación media del mes más seco

$P_{in}$  =>  $\sum P$  medias 6 meses más fríos

$P_{ve}$  =>  $\sum P$  medias 6 meses cálidos

$P_{i6}$  => precipitación media máxima (sexto lugar) de los 6 meses más fríos

$P_{v6}$  => precipitación media máxima de los 6 meses más cálidos

$P_{i1}$  => precipitación media mínima (primer lugar) de los 6 meses más fríos

$P_{v1}$  => precipitación media mínima de los 6 meses más cálidos

**Tabla 19. Temperaturas medias (°C) y precipitaciones (cm) por meses.**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>tm</b>	3,3	4,0	6,7	8,4	11,7	15,8	17,5	17,5	14,3	10,9	6,2	3,8
<b>P (cm)</b>	7,62	5,55	4,58	7,38	6,53	4,06	2,81	3,22	4,26	6,62	8,31	8,48

**Tabla 20. Resumen datos empleados, precipitaciones (cm) y temperaturas (°C).**

<b>Pin</b>	41,9
<b>P</b>	69,41
<b>tm</b>	10
<b>P1</b>	3,22
<b>Pv</b>	27,5
<b>TM9</b>	15,8
<b>TM12</b>	17,5

## 10. RÉGIMENES DE TEMPERATURA Y DE HUMEDAD EDÁFICOS DE LA SOIL TAXONOMY

- Régimen de temperatura

Consideramos que la temperatura media del suelo es igual a la temperatura media del aire más un grado. Es decir nuestro suelo tiene una temperatura media de 11 °C y una diferencia de la temperatura media del verano e invierno mayor de 5°C, por lo tanto presenta un régimen de temperatura méxico. Cuando la temperatura media del verano y la del invierno no difieren en más de 5° a los regímenes se le añade el prefijo "iso" (p.e. isotérmico, isoméxico).

**Tabla 21. Clasificación de los diferentes regímenes en función de las temperaturas.**

<b>Régimen</b>	<b>Valores</b>
Régimen Cryico	0°C < tms < 8°C, y veranos muy fríos
Régimen. Frígido	0°C < tms < 8°C, y tmsv-tmsi > 5°C
Régimen México	8°C < tms < 15°C y tmsv-tmsi > 5°C
Régimen Térmico	15°C < tms < 22°C y tmsv-tmsi > 5°C
Régimen Hipertérmico	tm > 22°C y tmsv-tmsi > 5°C

- Régimen de humedad

En nuestro caso se trata de un régimen xérico. Este régimen de humedad es el que se presenta en suelos de clima mediterráneo, caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y con sequía prolongada. Existe un déficit de agua que coincide con la estación veraniega. Las lluvias se producen en otoño, momento en que la evapotranspiración es baja y

el agua permanece en el suelo a lo largo del invierno. Suele haber otro máximo relativo de lluvias en primavera, la reserva de agua se agota pronto por la elevada evapotranspiración. Las lluvias durante el verano son poco frecuentes y, aunque a veces son importantes por la cantidad de agua caída, son muy poco eficientes por la elevada evapotranspiración y debido a que la mayor parte del agua de estas lluvias se pierde por escorrentía superficial.

## **11. RESUMEN RESULTADOS CLIMA**

Climatológicamente se sitúa en una zona de transición entre el clima con influencias oceánicas y el clima mediterráneo.

Este clima se caracteriza por presentar grandes oscilaciones térmicas entre las estaciones más frías con mínimas absolutos de  $-16^{\circ}\text{C}$  y las más calurosas con máximas de  $39,5^{\circ}$ . Pudiendo producirse heladas desde mediados de septiembre hasta finales de mayo.

Presenta una precipitación media anual de 694 mm produciéndose las máximas en los meses de invierno y las mínimas en verano.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO IV. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**



## **ÍNDICE GENERAL del ANEJO IV**

<b>1. Vegetación actual .....</b>	<b>1</b>
-----------------------------------	----------



---

## 1. VEGETACIÓN ACTUAL

Barruelo de Santullán se ubica en un área biogeográfica relativamente compleja, ya que se localiza en la transición entre la Región Eurosiberiana y la Región Mediterránea, lo que confiere a todo el área un marcado carácter transicional.

La zona en la que se enmarca el municipio constituye una amplia y destacable región de bosques de robledal y hayedo intercalado con zonas de pastizal, con plantas típicas de ambas comunidades vegetales. Algunas zonas de pasto son el resultado de la tala y el pastoreo.

Alternando con el bosque y el pastizal se distinguen también zonas de matorral, en el que destacan el brezal y el tomillar. Como zonas de soto-bosque, no demasiado abundante, se destacan: el formado por el género *Juniperus* (*Juniperus communis*) principalmente y por varias especies de genistas (*Genista hispanica* y *Genista hystrix*).

El bosque está formado, casi enteramente, por roble y haya. En los sitios donde el roble ha clareado se ha sustituido inmediatamente por haya (*Fagus sylvatica*).

Las principales masas de robles presentes en la zona son *Quercus robur*; también se encuentra el roble albar (*Quercus petraea*) y melojo (*Quercus pyrenaica*), mientras que el castaño (*Castanea sativa*) se ha cultivado y hoy se encuentra asilvestrado, no siendo un árbol abundante en este bosque. Con el haya crecen el fresno (*Fraxinus excelsior*), el arce, y el olmo (*Ulmus glabra*). Asociado al castaño se encuentra, ya no de manera abundante, sino más bien en vías de extinción, el acebo (*Ilex aquifolium*).

Entre los arbustos podemos mencionar el género *Juniperus* con las especies *Juniperus communis* y el género *Sorbus* con la especie *Sorbus aucuparia*.

Entre los matorrales se puede mencionar dos tipos importantes: el brezal piornal y el tomillar. Dentro del brezal se destacan las especies: *Erica cinerea*, *Erica vagans*, *Erica arborea*, *Vaccinium myrtillus*, *Crateagus monogina*, *Genista florida*, *Daboecia cantabrica* y *Rubus idaeus*,

así como grandes cantidades de las llamadas escobas (*Sarothamus scoparius*). En el tomillar se encuentran varias especies comunes de tomillo y numerosas de la familia Labiadas.

En el soto-bosque del hayedo se encuentran: *Stelaria holostea*, *Helleborus viridis*, *Anemone nemonosa*, *Geranium robertianum*, *Daboecia cantabrica* y *Hedera helix*.

En la zona también se encuentran variedades de la especies pertenecientes a las familias Saxifragáceas, Euphorbiáceas y Liliáceas, ésta última ampliamente representada.

Asimismo, se encuentran en esta zona gran variedad de plantas medicinales, todas ellas comunes, pero no por eso dejan de ser interesantes y de variadas aplicaciones, como la genciana, el té, la manzanilla, el tilo, el tomillo, la ortiga y el espliego.

**ANEJOS A LA MEMORIA**  
**ANEJO V. ESTUDIO DE LA FAUNA**



## **ÍNDICE GENERAL del ANEJO V**

<b>1. Listado de especies.....</b>	<b>1</b>
------------------------------------	----------



## 1. LISTADO DE ESPECIES

En las siguientes tablas se relacionan las especies faunísticas, más frecuentes, en la zona de estudio, asignando a cada una de ellas su estatus legal de protección. Se contemplan como especies de especial interés en el municipio las siguientes:

### MAMÍFEROS

Tabla 1. Listado de mamíferos.

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro Rojo	CNEA	D. H 92/43
Murciélago Ratonero Grande	<i>Myotis myotis</i>	NA	Vu	II/ IV
Murciélago Ratonero Chico	<i>Myotis blythii</i>	V	Vu	II/ IV
Murciélago Común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NA	IE	IV
Murciélago Hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	K	IE	IV
Murciélago Montañero	<i>Hypsugo savii</i>	K	IE	IV
Murciélago de Bosque	<i>Barbastella barbastell</i>	I	IE	II/IV
Murciélago de Cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	I	Vu	II / IV
Musaraña Enana	<i>Sorex minutus</i>	NA	-	-
Musaraña Tricolor	<i>Sorex coronatus</i>	NA	-	-
Musaraña Ibérica	<i>Sorex granarius</i>	NA	-	-
Musaraña Gris	<i>Crocidura russula</i>	NA	-	-
Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	NA	-	-
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	NA	-	-
Ratón Casero	<i>Mus domesticus</i>	NA	-	-
Ratón Moruno	<i>Mus spretus</i>	NA	-	-
Rata Negra	<i>Rattus rattus</i>	NA	-	-
Rata Parda	<i>Rattus norvegicus</i>	NA	-	-
Rata Topera	<i>Arvicola terrestres</i>	NA	-	-
Rata de Agua	<i>Arvicola sapidus</i>	NA	-	-
Topo Ibérico	<i>Talpa occidentalis</i>	K	-	-
Topillo Nival	<i>Chionomys nivalis</i>	NA	-	-
Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	NA	-	-
Topillo Campesino	<i>Microtus arvalis</i>	NA	-	-
Topillo Agreste	<i>Microtus agrestis</i>	NA	-	-
Topillo Lusitánico	<i>Microtus lusitanicus</i>	NA	-	-
Topillo Mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	NA	-	-
Erizo Europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	NA	-	II
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NA	-	-
Liebre Ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	NA	-	-
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	V	IE	II/IV
Garduña	<i>Martes foina</i>	NA	-	-
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	-
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	NA	IE	V
Turón	<i>Mustela putorius</i>	K	-	V
Tejón	<i>Meles meles</i>	NA	-	-
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	NA	-	-
Lobo Ibérico	<i>Canis lupus</i>	V	-	II/IV/V

Alumno: Rubén García Gutiérrez

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

Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Tabla 1. Continuación tabla 1. Listado de mamíferos.**

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro Rojo	CNEA	D. H 92/43
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	NA	-	-
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	NA	-	-
Gato Montés	<i>Felis silvestris</i>	K	IE	IV
Oso pardo	<i>Ursus arctos</i>	E	Ex	II/IV

## AVES

**Tabla 2. Listado de aves.**

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro Rojo	RD. 439/90	D. A 79/409
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	I
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	-	IE	I
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	IE	-
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	-	IE	-
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	-	-	-
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	II/2
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	II/2
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	-	IE	I
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	II/2
Tarabilla norteña	<i>Axicola rubetra</i>	-	IE	-
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	IE	
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>			
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	NA	-	-
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	NA	-	-
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	NA	-	-
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	IE	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	IE	-
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	NA	IE	-
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	V	IE	I
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	-	II/2
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	II/2
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	NA	-	I/II/III
Perdiz Pardilla	<i>Perdix perdix</i>	V	-	I
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	NA	-	II/2
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	NA	IE	I
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	K	IE	-
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>	K	IE	I
Ratonero	<i>Buteo buteo</i>	NA	IE	-
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	IE	I
Águila Perdicera	<i>Hieraatus fasciatus</i>	V	Vu	I
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	K	IE	-
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	V	IE	I
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	V	Ex/Vu	I

Continuación tabla 2. Listado de aves.

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro Rojo	RD. 439/90	D. A 79/409
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	K	IE	I
Autillo	<i>Otus scops</i>	-	IE	-
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	NA	-	II
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	NA	-	II
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	NA	-	II
Cárabo	<i>Strix aluco</i>	NA	IE	II
Cernícalo	<i>Falco tinnuculus</i>	NA	IE	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	O	IE	I
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	NA	IE	-
Cárabo	<i>Strix aluco</i>	NA	IE	li
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	R	IE	I
Lechuza campestre	<i>Asio flammeus</i>	-	IE	I

## REPTILES

Tabla 3. Listado de reptiles

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro Rojo	RD. 439/90	D. H 92/43
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	NA	IE	-
Lagarto Ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	NA	-	-
Lagarto Verdinegro	<i>Lacerta schereiberi</i>	NA	IE	I/IV
Lagartija Roquera	<i>Podarcis muralis</i>	NA	IE	-
Lagartija Ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	NA	IE	-
Víbora aspis	<i>Vipera aspid</i>	NA	-	-
Culebra de Collar	<i>Natrix natrix</i>	NA	IE	-
Culebra Viperina	<i>Natrix maura</i>	NA	IE	-

## ANFIBIOS

Tabla 4. Listado de anfibios.

Nombre vulgar	Nombre científico	Libro Rojo	RD. 439/90	D. H 92/43
Tritón Jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	NA	IE	-
Ranita de San Antón	<i>Hyla arborea</i>	NA	IE	IV
Rana Patilarga	<i>Rana iberica</i>	NA	IE	IV
Rana Común	<i>Rana perezi</i>	NA	-	-
Sapo Común	<i>Bufo bufo</i>	NA	-	-
Sapo Corredor	<i>Bufo calamita</i>	NA	IE	-

---

Las tablas presentadas tienen las siguientes entradas:

- Las dos primeras columnas identifican las distintas especies con su nombre común en castellano y el nombre científico.

- Libro Rojo:

Recoge la categoría de estado de conservación de cada especie según el “Libro Rojo de los Vertebrados de España”, siendo las categorías posibles las siguientes:

- (Ex) Extinguida: Taxón no localizado con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.
- (E) En peligro: Taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando. Se incluyen aquellos taxones que se juzgan en peligro inminente de extinción, porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o sus hábitats han sido drásticamente reducidos. Así mismo se incluyen los taxones que posiblemente están extinguidos, pero que han sido vistos con certeza en estado silvestre en los últimos cincuenta años.
- (V) Vulnerable: Taxones que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando. Se incluyen aquellos taxones en los que todas o la mayoría de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, a amplia destrucción del hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y los de poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.
- (R) Rara: Taxones con poblaciones pequeñas, que sin pertenecer a las categorías "En peligro" o "Vulnerable", corren riesgo. Normalmente estos taxones se localizan en áreas geográficas o hábitats restringidos, o bien presentan una distribución rala en un área más extensa.
- (I) Indeterminada: Taxones que se sabe pertenecen a una de las categorías "En peligro", "Vulnerable" o "Rara", pero de los que no existe información suficiente para decidir cuál es la apropiada.
- (K) Insuficientemente conocida: Taxones que se sospecha pertenecen a alguna de las categorías precedentes, aunque no se tiene certeza debido a la falta de información.

- (O) Fuera de peligro: Taxones incluidos anteriormente en alguna de las categorías precedentes, pero que ahora se consideran relativamente seguros porque se han tomado medidas efectivas de conservación o porque se han eliminado los factores que amenazaban su supervivencia.
- (NA) No amenazada: Taxones que no presentan amenazas evidentes. En la práctica, las categorías "En peligro" y "Vulnerable" pueden incluir temporalmente taxones cuyas poblaciones están empezando a recuperarse a consecuencia de medidas de conservación, pero cuya recuperación es todavía insuficiente para justificar su traslado a otra categoría.

- RD. 439/90:

Muestra la categoría de cada especie según el "Catálogo Nacional de Especies Amenazadas -CNEA" (Real Decreto 439/90 y posteriores modificaciones del Catálogo).

- En peligro de extinción (Ex)
- Sensibles a la alteración de su hábitat (SA)
- Vulnerables (Vu)
- De interés especial (IE)

- D. A. 79/409:

Recoge las especies de la Directiva 79/409/CEE, (ampliada por la directiva 91/294/CE) de Conservación de Aves silvestres en la Comunidad Europea.

- Anexo I se incluyen los taxones que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat (I).
- Anexo II de especies cazables (II)
- Anexo III de especies comercializables (III).

- D. H. 92/43:

Recoge las especies de directiva de hábitats 92/43/CEE: Transpuesta a la legislación española por el R. D. 1997/1995: En la que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el ámbito de la Unión Europea. Sólo se hace referencia a los anexos que categorizan especies de fauna:

- Anexo II: indica las especies de “Interés Comunitario” para cuya conservación es también necesario designar “Zonas especiales de Conservación”. (II)
- Anexo IV: incluye aquellas especies de “Interés Comunitario” que requieren una protección estricta. (IV)
- Anexo V: recoge las especies de “Interés Comunitario” cuya recolección en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión. (V).
- Se dispone un asterisco (\*) al nombre de una especie para indicar que dicha especie es prioritaria.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO VI. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**



## ÍNDICE GENERAL del ANEJO VI

<b>1. Elección de las especies .....</b>	<b>1</b>
1.1. Elección de las alternativas.....	1
1.2. restricciones impuestas por los condicionantes .....	2
1.2.1. Condicionantes internos .....	2
1.2.2. Condicionantes externos .....	2
1.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto .....	3
1.4. Evaluación de las alternativas .....	3
1.4.1. Cuadernos de zona .....	3
1.5. Elección de la alternativa a desarrollar .....	6
1.6. Descripción especies seleccionadas .....	7
<b>2. Preparación del terreno .....</b>	<b>13</b>
2.1. Identificación de las alternativas.....	13
2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	28
2.2.1. Condicionantes internos .....	28
2.2.2. Condicionantes externos .....	29
2.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto .....	29
2.4. Elección de la alternativa a desarrollar .....	29
<b>3. Implantación vegetal .....</b>	<b>30</b>
3.1. Identificación de las alternativas .....	30
3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	33
3.2.1. Condicionantes internos .....	33
3.2.2. Condicionantes externos .....	33
3.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del proyecto .....	33
3.4. Evaluación de las alternativas .....	33
3.5. Elección de la alternativa a desarrollar .....	33
<b>4. Densidad y marco de plantación .....</b>	<b>36</b>



---

## 1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES

### 1.1. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se ha elaborado una lista con las especies ya presentes en la zona, y se han añadido otras que podrían desarrollarse en las condiciones de clima y suelo que hay en la zona.

Las posibles especies a introducir son:

- *Pinus sylvestris* (Pino silvestre)
- *Pinus nigra* (Pino laricio)
- *Prunus avium* (Cerezo)
- *Prunus padus* (Cerezo aliso)
- *Fraxinus excelsior* (Fresno hoja grande)
- *Fraxinus angustifolia* (Fresno hoja estrecha)
- *Quercus robur* (Roble común)
- *Quercus petraea* (Roble albar)
- *Quercus pyrenaica* (Rebollo)
- *Betula alba* (Abedul)
- *Juglans regia* (Nogal común)
- *Juglans nigra* (Nogal negro americano)
- *Fagus sylvatica* (Haya)
- *Ulmus glabra* (Olmo de montaña)
- *Ilex aquifolium* (Acebo)
- *Sorbus aucuparia* (Serbal de cazadores)
- *Acer campestre* (Arce menor)
- *Sorbus aria* (Mostajo)
- *Frangula alnus* (Arraclán)
- *Tilia cordata* (Tilo silvestre)
- *Tilia platyphyllos* (Tilo común)
- *Malus sylvestris* (Manzano silvestre)

## 1.2 Restricciones impuestas por los condicionantes

### 1.2.1. Condicionantes internos

- Clima
  - Temperatura media anual: 10 °C
  - Mes más cálido: Julio y Agosto (temperatura media): 17,5 °C
  - Mes más frío: Enero (temperatura media): 3,3 °C
  - Periodo medio de heladas: 13 octubre- 5 mayo
  - El periodo máximo de heladas: 17 septiembre – 24 mayo
  - El periodo mínimo de heladas: 13 noviembre- 6 abril
  - Precipitación media anual: 694,18 mm
  - Precipitación de invierno: 216,46 mm
  - Precipitación de otoño: 191,96 mm
  - Precipitación de primavera: 184,89 mm
  - Precipitación de verano: 100,87 mm
  - Período de sequía: Julio-Agosto
- Fisiografía
  - Altitud : 1015 a 1058 m
  - Pendiente mínima : 4,9 %
  - Pendiente máxima: 29,0 %
- Características edáficas
  - pH: 5,5
  - Textura:
    - Horizonte 1: Franco-arcilloso
    - Horizonte 2: Arcilloso fino
    - Horizonte 3: Arcilloso grueso
  - Tipo de suelo: Cambisol

### 1.2.2. Condicionantes externos

La especie seleccionada debe ser económicamente viable ya que el objetivo principal de esta repoblación es el productor. Además los promotores imponen que las especies empleadas deben ser frondosas.

### **1.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto**

La finalidad principal de la repoblación es de carácter productor, por lo que la especie seleccionada debe presentar un elevado interés comercial. Además se pretende crear una masa estable que actúe como cubierta protectora del suelo frente a posibles fenómenos erosivos, a la vez que se aumenta el valor paisajístico de la zona y la biodiversidad.

### **1.4. Evaluación de las alternativas**

#### **1.4.1. Cuadernos de zona**

Para la realización de la evaluación de las alternativas consultaremos los cuadernos de zona. La comunidad de Castilla y León elaboró una Orden de bases reguladoras para la concesión de ayudas cofinanciadas por el FEADER, destinadas a la repoblación y creación de superficies forestales en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020, en la que se aprueban los presentes Cuadernos de Zona y los Requerimientos Técnicos, que se constituyen en norma de obligado cumplimiento en la ejecución de obras con cargo a la línea de ayudas de reforestación, durante el periodo 2014-2020.

En función de las características del medio natural, la medida de ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales divide el territorio de la Comunidad Autónoma en 13 Comarcas Naturales, que a su vez son subdivididas hasta dar lugar a 35 zonas de repoblación. Para cada una de estas zonas se ha elaborado el correspondiente “Cuaderno de Zona”, es decir se establecen 35 cuadernos de zona.

En nuestro caso en concreto la zona de Barruelo de Santullán se encuentra en la Comarca 1 “Montaña norte” en la zona 4 “Montaña Cantábrica”, en el cuaderno de zona número 4.

Datos para la elección del tipo de estación:

- Altitud: La media está en torno a 1040 m por lo tanto es <1200 m.
- Litología: Suelo silíceo
- Suelo: Pardo
- Pendiente: Es inferior al 30%
- Vegetación: Indiferente
- Geoforma: Indiferente

Concluimos que la superficie a repoblar pertenece a la estación número 6.

**Tabla 1. Estación número 6. Listado de especies aconsejables, posibles y accesorias, y preparación del terreno.**

Estación 6		
<b>Especies aconsejables (0-100%)</b>	<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre
	<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio
	<i>Prunus avium</i>	Cerezo
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno de hoja grande
	<i>Quercus petraea</i>	Roble albar
<b>Especies posibles (0-100%)</b>	<i>Quercus pyrenaica</i>	Rebollo
	<i>Betula alba</i>	Abedul
	<i>Juglans sp.</i>	Nogal
<b>Especies accesorias (0-10%)</b>	<i>Sorbus aria</i>	Mostajo
	<i>Sorbus aucuparia</i>	Serbal de cazadores
	<i>Sorbus torminalis</i>	Mostajo de perucos
	<i>Frangula alnus</i>	Rabiacán
	<i>Prunus padus</i>	Cerezo de racimo
	<i>Tilia cordata</i>	Tilo negral
	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo
	<i>Crataegus monogyna</i>	Espino majuelo
	<i>Corylus avellana</i>	Avellano
	<i>Malus sylvestris</i>	Maíllo
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país
<b>Preparación del terreno</b>	Arado con desfonde lineal con o sin gradeo posterior. (pte. < 10%) Ahoyado superficial con retroexcavadora. Subsulado doble/pleno/cruzado (pte. <10%) (con desbroce previo si es preciso) ( con gradeo previo si es preciso). Subsulado doble/pleno/cruzado (pte. 10-30%) (con desbroce previo si es preciso) (con gradeo previo en <15% pte, si es preciso).	
<b>Observaciones</b>	Se podrán hacer fajas subsuladas si no se puede desbrozar.	

Ahora realizaremos un análisis de las alternativas entre las especies aconsejables y las posibles, de ellas hemos descartado las especies de pinos debido a que uno de los condicionantes de la repoblación es que debían ser especies de frondosas.

➤ Especies aconsejables:

- *Prunus avium*
    - **Altitud:** 800 – 1600 m
    - **Precipitaciones:** > 600 mm
    - **Temperatura:** Temperamento robusto Puede soportar hasta -20°C.
    - **Sustratos:** Indiferente. Requiere suelos frescos y húmedos
    - **Aprovechamiento:** Madera apreciada en industria de sierra, chapa y ebanistería.
  
  - *Fraxinus excelsior*
    - **Altitud:** 0- 1800 m
    - **Precipitaciones:** Higrófilo
    - **Temperatura:** Resiste el frío
    - **Sustratos:** Suelos profundos y muy húmedos
    - **Aprovechamiento:** Madera de carretería y carrocería, ebanistería y carpintería fina.
  
  - *Quercus petraea*
    - **Altitud:** 0 – 1800 m
    - **Precipitaciones:** Óptima entre 3 °C y 25 °C
    - **Temperatura:** Más de 600 mm/año, con al menos 150 mm en verano
    - **Sustratos:** Indiferente, soporta suelos secos y poco profundos, pero prefiere sueltos y bien aireados.
    - **Aprovechamiento:** Ebanistería, construcción, leñas y carbones.
- Especies posibles:
- *Quercus pyrenaica*
    - **Altitud:** 400 – 1600 m
    - **Precipitaciones :** 600 – 1200 mm/año, resiste sequía estival
    - **Temperatura:** Continental, soporta fríos extremos
    - **Sustratos:** Silicícola

- **Aprovechamiento:** Principalmente leña.
  
- *Betula alba*
  - **Altitud:** 1000-2000 m
  - **Precipitaciones:** Higrófilo
  - **Temperatura:** Resiste frio intenso
  - **Sustratos:** Ácidos y sueltos (silíceos). Suelos con gran permanencia de humedad
  - **Aprovechamiento:** Contrachapado, papel, ebanistería, leña y carbón.
  
- *Juglans regia*
  - **Altitud:** 0-800 m
  - **Precipitaciones:** > 700 mm
  - **Temperatura:** Soporta grandes oscilaciones térmicas
  - **Sustratos:** Indiferente. Suelos frescos y sueltos
  - **Aprovechamiento:** Ebanistería, carpintería fina e industria de chapa.

Además añadiremos como alternativa la siguiente especie ya que se encuentra bastante presente en el área de la repoblación:

- *Acer campestre*
  - **Altitud:** < 1500 m
  - **Precipitaciones:** > 600 mm
  - **Temperatura:** Prefiere zonas templadas aunque soporta bien el frío
  - **Sustratos:** Cualquier suelo, aunque prefiere calizos
  - **Aprovechamiento:** Carpintería y ebanistería

### 1.5. Elección de la alternativa a desarrollar

Tras realizar el análisis de las diferentes alternativas posibles la repoblación se va a realizar con 4 especies diferentes, en función de las características del terreno. Descartamos como posible opción *Betula alba* y *Fraxinus excelsior* por tener unas necesidades hídricas superiores a las que presenta esta zona y *Juglans regia* por los malos resultados en experiencias anteriores en esta zona debido a plagas y enfermedades.

En las zonas más llanas y con mayor grado de humedad (por el paso de arroyos) se implantarán *Prunus avium*. No es conveniente hacer repoblaciones monoespecíficas superiores a 1 hectárea de rosáceas debido al problema que estas especies presentan con las plagas y enfermedades. Por lo que se ha optado por acompañarla de otra especie: *Acer campestre*.

En el resto de la repoblación con pendientes mayores y con menor grado de humedad en el suelo se repoblará con una combinación de *Quercus pyrenaica* y *Quercus petraea*.

### 1.6. Descripción especies seleccionadas

#### *Acer campestre*

- Nombre común: Arce menor, arce campestre o arce silvestre
- Descripción: Árbol caducifolio que puede alcanzar los 20 m de altura, de tronco recto y ramas densas y extendidas que forman una copa tupida. Las hojas son caducas, simples, carecen de pelosidad por ambas caras, son palmeadas generalmente en 5 lóbulos profundos, y miden 3-8 cm de largo. Estas hojas son opuestas, segregan látex al ser cortadas y tienen el rabillo largo y rojizo. Las flores son poco vistosas, por ser verdosas, y nacen en grupos colgantes en la primavera.
- Floración: tiene lugar entre los meses de abril y mayo, al mismo tiempo que la aparición de las hojas.
- Frutos: Los frutos salen de dos en dos, se denominan sámaras y están provistos de un ala membranosa que facilita su dispersión por el viento. La semilla madura en otoño, es aplanada y las alas forman un ángulo cercano a los 180°.
- Ecología: Suele aparecer junto a los ríos, en hoces, laderas umbrías o como acompañante de otras formaciones arbóreas como quejigares, robledales, hayedos, encinares o abetales. También forma parte de los setos y orlas arbustivas, siendo raro encontrarlo formando rodales o pequeños bosquetes. Alcanza los 1200 m de altitud, soporta bien el frío y crece sobre todo en suelos calizos y frescos. Esta especie puede llegar a vivir hasta 150 años.
- Distribución: Comprende toda Europa, Asia (Cáucaso, Siberia, Mongolia, Turquestán y Asia Menor) y el norte de África. En la Península Ibérica habita en su mitad norte, fundamentalmente en el noreste.

- Aprovechamiento: La madera de los arces es ligera y en general buena para pequeños trabajos de ebanistería o marquetería. Esta madera es de un tono pardo o rojizo y con ella se elaboran cubiertos, pipas de fumar, aperos y otras pequeñas piezas torneadas.
- Plagas y enfermedades: No se han descrito enfermedades graves que afecten a los arces y lleguen a suponer un riesgo importante para su utilización comercial. Son frecuentes, sin embargo, los ataques del hongo *Rhytisma acerinum*, que provoca la aparición en las hojas de llamativas manchas oscuras redondeadas con un borde claro, aunque el efecto sobre el estado vegetativo del árbol es inapreciable. Otros agentes nocivos que pueden afectar a los arces son el pulgón y los insectos defoliadores *Lymantria*, *Operophtera* y perforadores (*Cossus*, *Xyleborus*).

También hay que prestar atención al hongo *Cryptostroma corticale*, que actúa principalmente tras períodos de elevada temperatura y causa desecamientos de la corteza que pueden llegar a matar al árbol.

#### *Prunus avium*

- Nombre común: Cerezo
- Descripción: Árbol de hoja caduca, que puede medir hasta 20 m o más de altura y suele presentar un tronco grueso bien definido, de corteza grisácea, casi lisa, que se resquebraja y ennegrece en los ejemplares añosos. La copa suele ser amplia, con ramas ascendentes o casi horizontales; las ramillas, de color pardo-rojizo, son lisas, lampiñadas, y a menudo se descortezan en láminas papiráceas. Las hojas (que son simples, algo ensanchadas en su mitad apical, de forma entre obovado-lanceolado y largamente elíptica, con el margen serrado) se reconocen fácilmente por su largo peciolo (2-5 cm) y porque en la unión de este con la lámina lleva dos glandulitas rojizas; miden normalmente en 8-15 cm y son algo rugosas y generalmente pelosas en el énvés.
- Floración: En primavera, desde finales de marzo hasta mayo o incluso hasta junio en los sitios más fríos. Las flores son grandes de 2-3 cm de diámetro, con 5 sépalos y 5 pétalos blancos.
- Frutos: Es una drupa globosa o con figura de corazón de color rojo más o menos subido, hasta resultar casi negras, o por el contrario de un color amarillo-crema o rosado. Las cerezas maduran desde mayo hasta principios de junio.

- **Ecología:** El cerezo habita en los bosques húmedos formando parte de las especies acompañantes de hayedos, robledales, castañares, abedulares, etc. Vive en barrancos, vaguadas o valles, a veces asociado a los cursos de agua. Es indiferente al sustrato, siempre que sean suelos bien desarrollados. Crece desde el nivel del mar hasta los 1500 m aproximadamente, si bien en Sierra Nevada alcanza los 2000 m.
- **Distribución:** Se encuentra en la mayor parte de Europa, así como en el oeste de Asia y noroeste de África. Prefiere los climas húmedos y templados.  
En zonas de clima mediterráneo aparece en exposiciones de umbría, cerca de cursos de agua y en zonas de montaña. En la Península Ibérica se distribuye sobre todo en la mitad norte.
- **Aprovechamiento:** Los fustes que tienen dimensiones suficientes para ser aserrados o utilizados para chapa a la plana son casi exclusivamente utilizados para la fabricación de muebles y decoración de interior, bien sea en forma de madera maciza o en forma de chapa. Se estima que alrededor del 80-85% de las chapas y el 95% de las piezas aserradas son destinadas a la elaboración de mobiliario. Es una de las maderas más cotizadas en ebanistería y carpintería de interior, gracias a su belleza y fácil mecanizado y acabado. En los tableros anchos pueden originarse problemas de movimientos, dado el carácter relativamente nervioso de la madera. Se emplea también en marquetería, construcción de instrumentos, artículos de oficina, objetos torneados y escultura. Las tradicionales pipas de fumar de madera de cerezo se construyen con otras especies distintas. Para la chapa se prefiere la madera rosada.
- **Plagas y enfermedades:** El cerezo es sensible a los ataques de insectos, hongos y bacterias, aunque la mayoría de ellos pueden evitarse con una correcta elección del material vegetal (procedencia, planta de calidad) y del terreno.
  - Pulgón
  - Cilindrosporiosis
  - Chancro bacteriano

#### *Quercus petraea*

- **Nombre común:** Roble albar
- **Descripción:** Árbol caducifolio, corpulento y majestuoso, de hasta 35 m de altura, de copa amplia y abierta y un potente sistema radical. Ramillas juveniles lampiñas, de color castaño brillante. Hojas más o menos obovadas, de margen ondulado, verde

oscuras por el haz y algo más claras por el envés, con la base del limbo desde cuneada a levemente auriculada, lampiñas por el haz y con algunos pelos en los nervios del envés, con pecíolo mayor de 1 cm provisto de un surco en la parte superior.

- Floración: Florece en primavera. Las bellotas, de color amarillento, aparecen solitarias o en pequeños grupos; nacen sésiles o sujetas por un corto cabillo
- Frutos: Las bellotas maduran a principios de otoño.
- Ecología: Es un árbol montano que forma bosques puros o se mezcla con pinos, abetos, hayas u otros robles. Aguanta suelos algo más secos que *Quercus robur* y se le puede encontrar viviendo entre las rocallas y pedreras. Su óptimo está entre los 300 y 1500 m de altitud, y es más abundante donde los terrenos son ácidos o desprovistos de cal.
- Distribución: Se extiende desde el oeste de Asia hasta el suroeste de Europa. En la Península Ibérica aparece por todo el norte de España, alcanzando hacia el sur el Sistema Central y la Serranía de Cuenca. Prefiere los suelos silíceos profundos, con suficiente humedad ambiental. Suele formar parte de bosques mixtos con otras especies caducifolias del género, con pinos o abetos.
- Aprovechamiento: La madera es muy apreciada, dura y resistente, muy bella, empleada tanto para grandes piezas como para decoración.

Con ella también se fabrican las mejores duelas de barricas para la maduración del vino y de otras bebidas destiladas, a cuya maduración contribuye aportando ricos aromas. También es excelente como carbón.

Ha servido en los edificios históricos como madera estructural y ornamental, para la construcción de grandes flotas de guerra y pesca, en carpintería, ebanistería y tornería.

Tiene también gran importancia en la fabricación de muebles, contrachapados, entarimados y botes de pesca.

- Plagas y enfermedades: Algunas de las plagas y enfermedades más destacadas que afectan a esta especie son:
  - *Tortrix viridana* (lepidóptero defoliador)
  - *Euproctis chrysorrhoea* (lepidóptero se alimenta de hojas y brotes)
  - *Malacosoma neustria* (lepidóptero defoliador)
  - *Catocala spp* (lepidóptero defoliador)
  - *Microsphaera alphitoides* (Oídio del roble)

---

*Quercus pyrenaica*

- Nombre común: Melojo, rebollo
- Descripción: Árbol caducifolio de hasta 25 m de altura, con follaje de color verde claro en verano y pardo marcescente en el invierno.

Las hojas son caducas, frecuentemente de comportamiento marcescente, grandes, con lóbulos profundos cuyas incisiones en muchos ejemplares casi alcanzan el nervio central. Son pelosas por ambas caras, aunque se aprecia mejor este carácter por el envés, que muestra un tono verde más claro; esto es importante para diferenciar esta especie de los verdaderos robles.

En las ramas es posible encontrar unas agallas muy características, provocadas por la picadura de una pequeña avispa, que pone sus huevecillos en los tejidos de la rama.

- Floración: Por abril, mayo o principios de junio; madura y disemina sus frutos por octubre o noviembre.
- Frutos: Es un fruto seco característico del género *Quercus*, al que le acompaña una cubierta leñosa llamada cúpula o cascabillo que lo cubre parcialmente como si fuera una boina.
- Ecología: Es un roble muy bien adaptado al clima mediterráneo por la pelosidad de sus hojas, que reduce la transpiración.

Se desarrolla principalmente sobre suelos silíceos (granitos, gneises, pizarras), muy raramente en calizas; deben ser húmedos, aunque en menor medida que para los robles por antonomasia. Soporta climas continentales, con fuertes heladas en invierno y un cierto grado de sequía veraniega, entre algo menos de 400 y hasta casi 2000 m como altitudes extremas.

- Distribución: El rebollo es de los más extendidos representantes del género en la flora ibérica, ya que en nuestro territorio se encuentra el máximo de su distribución. Se extiende por las montañas que bordean la meseta del Duero, es decir, Cordillera Cantábrica, Sistema Central, Sistema Ibérico y las montañas del NE de Portugal. Además se encuentra en algunas zonas de Montes de Toledo, Sierra Morena y algunas sierras béticas, como Sierra Nevada. Fuera de la Península aparece en el sudoeste de Francia y en Marruecos.

- **Aprovechamiento:** Su madera se utiliza para la creación de postes, apeas, estacas, pastas de celulosa... En carpintería de interior se ha utilizado sobre todo como parquet, pues tiene una dureza adecuada.

El uso más tradicional y el más común, incluso en la actualidad, es el aprovechamiento para la obtención de leña. Ésta es de excelente calidad. También se aprovecharon los rebollares para la obtención de carbón, en montanera y para ramoneo.

- **Plagas y enfermedades:** Algunas de las plagas y enfermedades más destacadas que afectan a esta especie son:
  - *Tortrix viridana* (lepidóptero defoliador)
  - *Euproctis chrysorrhoea* (lepidóptero se alimenta de hojas y brotes)
  - *Malacosoma neustria* (lepidóptero defoliador)
  - *Catocala spp* (lepidóptero defoliador)
  - *Microsphaera alphitoides* (Oídio del roble)

## 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Los métodos de preparación del terreno pretenden crear las condiciones más favorables para el establecimiento y desarrollo de la vegetación introducida en los primeros años provocando:

- Aumentar la profundidad útil del perfil, disgregando capas profundas mediante la acción mecánica.
- Aumentar la capacidad de retención de agua del perfil, mediante mullido que posibilite anular la escorrentía y por tanto la erosión hídrica.
- Mejorar transitoriamente la permeabilidad mediante las labores, de modo que un sistema radicular más extenso de la planta pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías. El mullido facilita la aireación de las capas profundas del perfil mejorando el ambiente edáfico.
- Reducir las posibilidades de invasión de matorral después de la plantación o siembra.
- Drenar el suelo, o bien construir elevaciones donde colocar las plantas en terrenos hidrofíticos.

### 2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los métodos de preparación del terreno se pueden clasificar en función de la extensión a la que afectan, siendo:

#### ➤ Puntual

- **Ahoyado manual**
  - Los hoyos son cavidades de aproximadamente 40x40x40 cm, que permiten que las raíces de plantas de 1 ó 2 savias de las zonas templadas, puedan colocarse derechas, es decir, sin doblar ninguna parte, en especial el ápice de la raíz principal.
  - Herramientas: Azada, pico, zapapico y pala. Cuanto más duro sea el terreno, más estrecha será la boca de la herramienta y mayor su peso.
  - Método operativo: Se realiza un marcado previo a marco real o tresbolillo, que puede obviarse si se han hecho casillas de desbroce. Se forman cuadrillas de 15 a 25 trabajadores que avanzan en línea de máxima pendiente y de arriba hacia abajo, o en curva de nivel, abriendo los hoyos en los que lo más habitual es dejarlos abiertos con la tierra extraída aguas abajo. Se trabaja cuando el terreno tiene buen tempero y sin

heladas. El relleno de hoyo se hace a la vez que la plantación. El hoyo se vuelve a tapar inmediatamente en climas muy secos donde se puede desecar la zona profunda del perfil si permanecen abiertos largo tiempo. El tapado también se puede realizar cavando en la zona aguas arriba del hoyo, con lo que se amplía la superficie desbrozada por arranque.

- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de los horizontes, manual y de profundidad media. Su efecto hidrológico es muy limitado contribuyendo en poca medida a la reducción de la escorrentía. Al ser un procedimiento muy caro, la densidad de plantación deberá ser baja cuando se emplea. No tiene limitaciones ni por la pendiente, ni por la pedregosidad del perfil, ni por la superficial, ni por los afloramientos rocosos. Su efecto paisajístico es muy reducido, por lo que es el más empleado en repoblaciones ornamentales. Por el escaso mullido que hace en el suelo es recomendable, cuando se utiliza, emplear planta en envase para disminuir las marras. Es muy discutible su efecto social, pues aunque da mucho empleo, resulta un trabajo muy penoso.
- Rendimiento: Es muy variable con la pendiente, la dureza del suelo y la habilidad del operario. Es una tarea que tradicionalmente se ha contratado a destajo. Los rendimientos oscilan entre 50 y 38 hoyos/jornal, lo que para una densidad de 1500 hoyos/ha, requiere un empleo de 30 a 39 jornales/ha.
- **Ahoyado con barrón o plantamón**
  - Consiste en realizar hoyos de escasa anchura y con una profundidad suficiente, mediante percusión sobre el suelo de una herramienta (Barrón o plantamón).
  - Herramientas: El barrón es una barra metálica, cilíndrica, de 1,50 a 1,70 m de longitud, de 5 a 7 cm de diámetro, de 7 a 15 kg de peso y con un extremo afilado. El plantamón es una pala recta de sección romboidal con mango de madera de 1,50 m, que una vez clavada en el suelo y tras un movimiento de vaivén, genera una cavidad de forma paralelepípedica.
  - Método operativo: En ambos casos el procedimiento consiste en levantar verticalmente la herramienta y dejarla caer sobre el suelo para que profundice entre 30 y 40 cm. Una vez clavada se le imprime movimiento de giro al barrón y de vaivén al plantamón, abriéndose así una cavidad suficiente para alojar el sistema radical de una planta. El tempero del suelo para poder operar debe ser muy favorable.

- Inmediatamente a la apertura, se procede a la plantación, por lo que se puede considerar como un procedimiento de preparación del suelo con plantación simultánea.
- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad media. Los efectos hidrológico, paisajístico y sobre la mejora del perfil son inapreciables. No tiene más limitación que una alta pedregosidad interna en el perfil y que la textura de la tierra fina sea poco arcillosa para que la percusión no genere una zona compactada alrededor del sistema radical de la planta introducida. Se emplea siempre para plantación y en dos casos característicos: bajo climas húmedos y sobre suelos de calidad con una ejecución previa de raspas someras o picadas, como auxiliar a la plantación; y en terrenos con muchos afloramientos rocosos de imposible mecanización, pero con zonas discontinuas de suelo arenoso o franco que se seleccionan para instalar las plantas sin un marco previamente definido.
  - Rendimiento: Es una operación relativamente barata, apropiada para la plantación de planta en envase que a veces también se aplica como auxiliar a la plantación sobre preparaciones lineales mecanizadas. Incluyendo la plantación, el rendimiento es de 180 a 110 pies/jornal.
- **Raspas o casillas**
    - Es una preparación puntual del terreno para la forestación, que supone la cava a mano, de manera superficial y en forma rectangular o cuadrada de 40x40 cm realizada con azada, sin extraer la tierra removida. La profundidad de cava puede ser de unos 10 cm, dando lugar a la casilla o raspa somera, o alcanzar unos 30 cm de profundidad de tierra mullida en la casilla profunda o raspa picada.
    - Herramientas: Azadas, pico y zapapico o retamero.
    - Método operativo: Igual que en el caso del ahoyado, excepto que no se extrae la tierra y no se puede comprobar la profundidad alcanzada. Puede mecanizarse su ejecución con el llamado cabezal mullidor que realiza preparaciones puntuales mecanizadas sin alteración de horizontes de media profundidad, mediante un apero montado sobre brazo hidráulico acoplado a tractor, que acciona un soporte giratorio provisto de cuchillas verticales.

- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad baja. Su efecto hidrológico es muy reducido, así como la mejora del perfil. El efecto paisajístico es inapreciable. Se pueden emplear con dos objetivos: bajo climas húmedos empleado casi como un sistema de desbroce o escarda y como operación previa a la preparación con barrón o plantamón que se describe a continuación para realizar una plantación simultánea; y como preparación del suelo para realizar siembras por golpes, debiendo tener en este caso el suelo una buena calidad que permita el arraigo efectivo de las plántulas. De forma manual y simultáneamente a la siembra, se realizan sobre surcos de subsolado o sobre caballones, preparaciones lineales mecanizadas. La ejecución con cabezal mullidor convierte el procedimiento en mecanizado.
- Rendimiento: Con densidades de 1500 raspas/ha, para las someras del orden de 5 a 12 jornales/ha y para las picadas del orden de 20 jornales/ha.
- **Ahoyado con pico mecánico**
  - Consiste en la remoción de la tierra contenida en un prisma de dimensiones variables de entre 40 y 60 cm de largo y entre 30 y 50 cm de profundidad, sin extraerla, mediante un pico mecánico o pala percutora, haciendo a continuación una plataforma horizontal o contrapendiente.
  - Herramientas y equipo: Azadas. Picos mecánicos percutores con boca plana de 10 cm de ancho y vástago de longitud suficiente en función de la profundidad deseada accionados por un motor eléctrico conectado a un generador mediante conductor eléctrico. El peso de cada pico mecánico varía según modelos y longitud del vástago entre 5 y 12 Kg. El generador eléctrico puede ser un modelo portátil transportado por dos operarios, teniendo en este caso capacidad para dos o tres picos. Más operativo es instalar un generador de mayor potencia enganchado a la toma de fuerza de un tractor de cadenas ligero que abastece a 6 u 8 picos y es transportado por el propio tractor.
  - Método operativo: Se hace un marcado previo de los hoyos y banquetas. Si el matorral es muy denso se requiere la elaboración de un desbroce previo, siendo el más concordante las casillas y si no es denso el matorral, la acción del pico mecánico procede a un desbroce por arranque en la zona de la banqueta. El operario clava el pico en el terreno hasta la profundidad deseada y realiza movimientos de oscilación que ayudan al mullido de la tierra. Repite la operación hasta que se alcanzan las

- dimensiones superficiales proyectadas. A continuación otro operario con azada forma la microcuenca. Se controla la profundidad con señales pintadas sobre el vástago del pico mecánico.
- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en las tareas más penosas y manual por su accesibilidad, y de profundidad media o alta. El efecto hidrológico es favorable para reducir la escorrentía. El efecto sobre el paisaje es poco apreciable. Respecto del desarrollo de las plantas mejora sensiblemente los efectos del ahoyado manual, pues el volumen removido es superior. No tiene limitaciones importantes ni por la pendiente, ni por las condiciones edáficas. Se ha empezado a emplear recientemente en repoblaciones protectoras con fuertes pendientes y bajo clima muy torrencial. La ejecución banquetas con microcuenca, aunque se clasifica como preparación puntual, el hecho de que las microcuencas queden desfasadas según una distribución al tresbolillo, consigue respecto de la escorrentía un efecto similar al de las preparaciones del suelo de tipo lineal.
  - Rendimiento: Los rendimientos obtenidos en las zonas donde se aplica el procedimiento están oscilando entre 18 y 36 unidades de banqueta, incluido el marcado y la formación de microcuencas, por jornal. Hay que añadir el costo del tractor y de los picos.
- **Ahoyado con barrena**
    - Consiste en la apertura de hoyos cilíndricos de unos 30 cm de diámetro mediante barrenas helicoidales accionadas por un motor. La profundidad del ahoyado oscila entre 40 y 100 cm de profundidad, en función del tipo de planta a instalar y de las condiciones edáficas.
    - Equipos y aperos: Hay dos tipos: barrenas helicoidales; y barrenas romboidales, que consiste en un rombo formado por una pletina metálica, con enganche y broca opuesta en la diagonal mayor y diagonal menor de 40 cm.
    - Se montan sobre equipos portátiles, o motoahoyadoras, manejadas por uno o dos operarios y accionadas por un motor de dos tiempos similar al de las motosierras, que ha resultado poco operativo y oneroso para los trabajadores en el campo forestal. El trabajo con este equipo se puede considerar como manual. También se montan las barrenas enganchadas a la toma de fuerza trasera de un tractor de más de 75 CV, que

- puede ser de ruedas o de cadenas, con diámetros y longitudes mayores que las manuales, que están resultando más operativas. El trabajo con este equipo resulta mecanizado.
- Método operativo: Tras un marcado previo de los hoyos, el tractor o los operarios avanzan y se estacionan en cada punto para perforar hasta la profundidad deseada. La tierra extraída queda depositada alrededor del hoyo, aunque nunca se extrae toda la tierra. La profundidad se controla con señales pintadas sobre la propia barrena. El tempero debe ser muy favorable para operar con buen rendimiento. Se sufren frecuentes roturas en suelos pedregosos y barrenas helicoidales.
  - Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de horizontes, mecanizado y de profundidad de media a alta. Sus efectos hidrológicos y paisajísticos son inapreciables.
  - Como el tractor circula en línea de máxima pendiente, la limitación por pendiente no es muy estricta y se puede operar hasta un 60%. Las limitaciones edáficas son mayores pues sólo es efectivo en suelos profundos, poco pedregosos y poco arcillosos para evitar compactación en las paredes del hoyo, siendo esta restricción mucho menos importante empleando barrenas romboidales. El terreno debe carecer de matorral o haber sido previamente desbrozado. Se suele aplicar en la repoblación de frondosas que utilicen plantones de más de un metro de longitud, en terrenos muy favorables como cultivos agrícolas abandonados, como son las plantaciones de choperas a profundidad normal. También se emplea en repoblaciones ornamentales.
  - Rendimiento: Variable con la densidad de plantación, la potencia del tractor y la profundidad del ahoyado. En choperas con hoyos de 1 m y 300 pies/ha el rendimiento es de 15 horas/ha. En ahoyados de 0,5 m de profundidad y con densidades de 1600 pies/ha para especies con planta de tamaño normal, incluyendo la plantación se tienen rendimientos de 26 horas/ha. Con motoahoyadoras de dos operarios se obtienen rendimientos de 500 hoyos/jornal.
- **Ahoyado con retroexcavadora**
    - Consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática, mediante la acción de una cuchara retroexcavadora.
    - Equipos y aperos: El único equipo necesario es una máquina retroexcavadora convencional, preferiblemente de cadenas, con cazo de 40 a 50 cm, de buena

- estabilidad y potencia de más de 100 CV. Como variante cabe instalar en vez de la cuchara convencional, otra formada por pletinas y no por una chapa, que puede realizar el despedregado de piedras de diámetro superior a la separación de las pletinas. También se ha ensayado un apero similar a un subsolador en forma de uña.
- Método operativo: Tras un marcado previo de hoyos, la máquina avanza en línea de máxima pendiente y hacia arriba estacionándose de forma que desde un mismo punto puede realizar los hoyos correspondientes a tres o cinco líneas. En cada hoyo clava el cazo, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación hasta alcanzar las dimensiones del prisma proyectado que oscilarán entre 0,5 y 0,8 m de largo, 0,4 y 0,6 m de ancho y 0,4 y 0,6 m de profundo. Con esta operación concluye la preparación del suelo propiamente dicha, pero se puede complementar con la elaboración de una plataforma horizontal o con contrapendiente y de unos canales laterales en ángulo de 45º que parten de los vértices superiores y que tienen la misión de recoger el agua de escorrentía. Todas estas últimas operaciones se realizan manualmente y con azada y la resultante se denomina también banquetas con microcuenca.
  - Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en su mayor parte y de profundidad alta. El efecto hidrológico si se forman microcuencas es favorable a la reducción de escorrentía. El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. La mejora de las condiciones del perfil es notable por el alto volumen removido. La limitación en pendiente es poco estricta, pues las máquinas convencionales pueden circular en línea de máxima pendiente, siempre que no se presenten afloramientos rocosos, hasta un 65%. Las condiciones edáficas no son limitantes. Sobre la banqueta removida por el cazo se produce un desbroce por arranque simultáneo, por lo que el terreno no requiere un desbroce previo. Se está empezando a aplicar el procedimiento en repoblaciones protectoras en fuerte pendientes y zonas de alta torrencialidad, aunque no es despreciable utilizarlo para productoras también en fuertes pendientes y con alta competencia del matorral.
  - Rendimiento: Varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina. Valores entre 40 y 65 hoyos/hora para la retroexcavadora convencional.

- **Ahoyado con retroaraña**

- Se trata de una variante del método con retroexcavadora. La preparación consiste en un hoyo de características análogas a las de los hoyos realizados con las retroexcavadoras convencionales. La gran ventaja de esta máquina es que permite superar las limitaciones de pedregosidad superficial. Aunque lleva muchos años construida, su aplicación a las repoblaciones forestales es muy reciente.
- Equipo y aperos: La retroexcavadora tiene dos ruedas sin capacidad motriz y dos patas de acción hidráulica regulables en longitud. Desde la cabina, autonivelable según la pendiente, se regulan los apoyos y la prolongación del brazo telescópico, que clavado en el suelo, actúa como tracción para el desplazamiento de la máquina. Su potencia es del orden de 60 CV.
- Método operativo: Similar al ahoyado con retroexcavadora.
- Condiciones de aplicación y efectos: Muy similares a las de la retroexcavadora, las retroarañas tienen menores restricciones por pendiente, irregularidad de la superficie o por afloramientos rocosos o pedregosidad superficial.
- Rendimiento: Varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina. Con retroaraña el rendimiento es de 60 a 80 hoyos/hora, lo que supone con precios actuales, costos del orden de 1 €/hoyo. Se comprueba la ventaja económica, con mayor eficacia, frente al ahoyado manual.

- **Ahoyado con bulldozer**

- Es un ahoyado mecanizado, que consiste en la apertura de los hoyos mediante la introducción en el suelo del ripper de un tractor de cadenas que se desplaza por la línea de máxima pendiente de la ladera en sentido descendente, con dos rejonos, generalmente modificados. Estacionando en punto, clava el ripper dejándose caer 50 cm. Según las características del terreno y el tipo de cuchara, repite esta operación una o dos veces más por hoyo.
- Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 120 CV, dotado con dos subsoladores o ripper separados 2 m sobre la barra portaherramientas de elevación hidráulica. El movimiento del sistema hidráulico admite variantes que condicionan el proceso operativo. Estos subsoladores o rejonos van modificados mediante la soldadura de unas pletinas triangulares en la cercanía de la bota, para conseguir un efecto mullidor con el movimiento ascendente. También admiten la fijación de una chapa rectangular

- en la parte alta del rejón para favorecer la formación de plataformas y el desbroce puntual por arranque.
- Método operativo: Situado el tractor en la parte alta de la ladera, circula en línea de máxima pendiente clavando, alternativamente y a distancia prefijada, los dos rejonos separados entre sí dos metros. Completa la doble línea de hoyos y puede remontar según tres alternativas: marcha atrás sin hacer labor; marcha atrás, interrumpiendo alternativamente la subida para realizar el ahoyado con cortos movimientos de bajada; marcha adelante, invirtiendo la colocación de los rejonos para realizar el ahoyado interrumpiendo alternativamente la subida para realizar el ahoyado con cortos movimientos de bajada en marcha atrás. Los hoyos así realizados, y en el momento de la plantación, son refinados en su plataforma mediante azada.
  - Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un procedimiento puntual, sin inversión, mecanizado y de alta profundidad. Da, a igualdad de costo que otros procedimientos mecanizados puntuales, mayor densidad. Tiene una limitación en pendiente máxima del orden del 65% y otra por presencia de afloramientos rocosos. El terreno no debe requerir un desbroce intenso, o estar desbrozado previamente por roza. El efecto paisajístico es medio, los efectos sobre la planta favorables, sobre el conjunto del perfil no produce las mejoras que corresponden al subsolado en curva de nivel, y tiene reducido efecto hidrológico.
  - Rendimiento: Para unos 2.000 hoyos/ha, de 7 a 15 horas/ha, según pendiente y proceso operativo.
- **Ahoyado mecanizado transversal**
    - Este método se trata de una variante del anterior, ya que se basa en el diseño de un apero especial, el ahoyador forestal o cangrejo, consiste en dos brazos laterales deslizantes que salen de los extremos del bastidor y que llevan en su parte inferior unas cuchillas. El hoyo se realiza perpendicularmente a la línea de máxima pendiente y tiene unas dimensiones de 60x40x40 cm.
    - Equipos y aperos: Se trata de un equipo diseñado por J. Ezpeleta y promovido por el Gobierno de Navarra, conseguido mediante apero acoplado a barra portaherramientas de tractor convencional que circula en línea de máxima pendiente y trabaja en ambos sentidos de la marcha, formado por dos cucharas o rejonos que se clavan simultáneamente en el suelo por acción hidráulica

- Método operativo: El tractor circula en línea de máxima pendiente. Estacionado en un punto, el maquinista acciona los brazos hidráulicos, que clavan el suelo los dos rejonos. La separación entre la pareja de hoyos puede oscilar entre 2,5 y 3,5 m. A continuación se desplaza el espacio necesario según el marco y repite la operación.
- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, mecanizado, sin alteración de horizontes y de alta profundidad. No tiene más limitación que pendientes superiores a 60 o 65% y que la superficie resulte muy irregular por afloramientos rocosos. Los efectos hidrológicos y paisajísticos son inapreciables.
- Requiere refinado manual al realizar la plantación. El terreno debe de carecer de matorral o haber sido previamente desbrozado.
- Rendimiento: El rendimiento máximo se sitúa en 250 hoyos/hora.

- **Mullidos**

- Mediante la adaptación de un cabezal mullidor a una retroexcavadora, se realiza una operación de cavado o ahuecado de la tierra con la finalidad de aumentar la porosidad. Dependiendo de las características del cabezal se puede realizar una labor de tipo superficial (25 cm) o profunda (1 m).
- Equipos y aperos: retroexcavadora y cabezal mullidor.
- Método operativo: El apero montado sobre brazo hidráulico acoplado a la retroexcavadora, que acciona un soporte giratorio provisto de cuchillas verticales. Se realiza de forma puntual.
- Condiciones de aplicación y efectos: Preparaciones puntuales mecanizadas sin alteración de horizontes de media profundidad. Es indiferente a la litología del terreno, y la pendiente limitante es la propia de la retroexcavadora ya comentada anteriormente.
- Rendimiento: En el caso del mullido superficial se realizan entre 20 y 40 hoyos a la hora, y en profundidad 300-360 hoyos/día.

➤ **Lineal**

- **Subsolado lineal**

- Consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo de una profundidad de 40 a 60 cm, dados generalmente en curva de nivel, que no alteran el orden de los horizontes, mediante un apero denominado subsolador o ripper.

- 
- Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 120 CV con barra portaaperos de elevación hidráulica sobre la que se pueden instalar la que se pueden instalar 1, 2 o 3 subsoladores separados 2 m cuando son dos y un metro cuando son tres.
  - Método operativo: Sobre un terreno previamente desbrozado o que no lo necesite, circula el tractor en curva de nivel más o menos inclinado según lo sea la ladera, dando uno, dos o tres surcos de subsolador. Trabaja en los dos sentidos. Es muy importante conseguir la correcta nivelación de todos los surcos de subsolado. Cuando con el mismo tractor dotado de pala frontal se realiza una roza al aire como desbroce, en la primera pasada sobre una faja hace el desbroce y vuelve sobre la misma subsolando. Se deben ejecutar en tiempo seco preferiblemente por ser más efectivo el mullido del suelo en la zona de influencia del subsolador. En suelos con pedregosidad de gran tamaño es preferible no utilizar tres subsoladores.
  - Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de una preparación lineal, sin inversión de horizontes, mecanizada y de profundidad alta. Su efecto hidrológico es bastante notable. El efecto paisajístico del subsolado en sí es inapreciable, aunque el desbroce lineal que le suele acompañar sea más patente. Sobre el perfil actúa muy favorablemente al no invertir los horizontes, mejorar sensiblemente la profundidad, la capacidad de retención de agua y la velocidad de infiltración en los surcos. El desarrollo de las plantas sobre el surco subsolado es más rápido que en ahoyados. El subsolado en curva de nivel con tractor convencional tiene una limitación de un 35% de pendiente por riesgo de vuelco lateral. Con el TTAE se puede alcanzar hasta un 55%. El procedimiento no tiene limitaciones de tipo edáfico, salvo los frecuentes afloramientos rocosos. Se aplica ventajosamente en todo tipo de repoblaciones, tanto protectoras como productoras, y es especialmente aconsejable en los suelos evolucionados y en los calizos.
  - Rendimiento: para ejecutar 5000 m/ha de subsolado con dos ripper se emplean del orden de 4 horas/ha.
- **Acaballonado con desfonde**
    - Consiste en la formación de lomos de tierra o caballones, según curvas de nivel, de diferente anchura y altura en función del tamaño del apero, a base de hacer pasar arados de vertedera, lo que a su vez deja un surco o canal en las zonas aguas arriba del caballón que se ha formado con la tierra extraída del surco.

- Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia equipado con un arado forestal de vertedera bisurco y reversible, modelo Alchi o Chirlaque. El arado es forestal porque es de gran tamaño lo que permite alcanzar una profundidad de labor de hasta 70 cm. Tiene dos vertederas desfasadas del orden de dos metros con ataque también desfasado lo que hace que el caballón se forme en dos etapas. Y es reversible por que tiene dos equipos iguales pero con sentido de desplazamiento de tierras contrario, lo que permite trabajar al tractor en ladera en los dos sentidos de marcha, dejando siempre el caballón aguas abajo sin más que girar el eje que sostiene las vertederas al final de cada besana.
- Método operativo: El tractor trabaja en curva de nivel manteniendo estrictamente la horizontalidad del surco. Como se ha dicho al describir el apero, trabaja en ida y vuelta cambiando las vertederas. Si el terreno tiene un matorral muy denso, es necesario que esté desbrozado por roza previamente, mejor con desbrozadora de cadenas, pues las partes aéreas pueden embozar las vertederas, cuyo efecto posterior arranca las cepas completando el desbroce. Si el matorral no es muy denso y continuo, la aplicación directa del arado realiza el desbroce simultáneamente. El tempero para la ejecución debe ser bueno, pues en suelos excesivamente secos se pueden formar terrones que hagan el caballón discontinuo. Este es el único procedimiento lineal y mecanizado de preparación del suelo que permite realizar una plantación simultánea a su ejecución. Con planta preferiblemente a raíz desnuda, un operario situado entre las dos vertederas va andando a la vez que el tractor y va colocando las plantas sobre el caballón formado por la primera vertedera de manera que el sistema radical va siendo tapado por la tierra que aporta la segunda vertedera. De esta forma, en casos especiales, se pueden realizar al tiempo las tres operaciones de la repoblación.
- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes en la faja donde se aplica con una anchura de 60 a 90 cm, mecanizado y de profundidad alta. Su efecto hidrológico es bastante efectivo si los surcos están bien nivelados, pues aunque no se hace subsolado, la escorrentía se almacena sobre ellos permitiendo un mayor tiempo de infiltración que permite absorber el aguacero. El efecto sobre el paisaje es apreciable, pero menos que en el caso de las fajas decapadas. El efecto sobre la plantación es bastante favorable tanto si se hace simultáneamente como si se hace después, lo que en este caso se puede ejecutar sobre el caballón o en el fondo del surco. Su aplicación se limita por la

pendiente hasta un 30%. La alta pedregosidad del perfil es un grave inconveniente, así como los afloramientos rocosos. Es más apropiado para suelos silíceos, homogéneos, poco evolucionados y erosionables.

- Rendimiento: para 3000 m/ha de caballón, precisa 3 horas/ha.
  
- **Aterrazado con subsolado**
  - Consiste en la formación de terrazas o plataformas horizontales o con contrapendiente en una ladera, horizontales según curvas de nivel, mediante la tractor que la construye y que son subsoladas en toda su longitud.
  - Rendimiento: variable con la potencia del tractor, separación entre ejes de terrazas, pendiente, longitud de las besanas y dureza del terreno. Oscila, para 2500 m de terraza por ha, entre 6 y 12 horas/ha.
  - Equipos y aperos: Se emplea en la construcción de terrazas un tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia provisto de pala o cuchilla frontal angledozer y tilldozer y de barra portaaperos trasera de elevación hidráulica dotada de dos o tres ripper o subsoladores. La anchura de la pala frontal condiciona la de la plataforma.
  - Método operativo: La labor se debe empezar desde la parte baja de la ladera hacia arriba, para evitar la rodadura de piedras. Se replantea con nivel una línea horizontal que sirva de guía a la primera terraza y conseguir así una perfecta e imprescindible correcta nivelación del conjunto. El tractor realiza en primer lugar la plataforma con la pala dando un ángulo de ataque adecuado a la dureza del terreno y a la anchura de plataforma que se desee, a base de extraer tierras en desmonte de la parte alta de la ladera y verterlas en terraplén sobre la parte baja. Va circulando sobre la plataforma recién construida. Cuando termina la plataforma, da la vuelta y vuelve a circular por ella con la pala levantada y subsolando a 50 o 60 cm de profundidad con los dos o tres ripper. A continuación pasa a construir la terraza siguiente paralela a la anterior. Es muy conveniente no cruzar con las terrazas los cauces de circulación natural de las aguas, pues la concentración de caudales romperá con toda probabilidad la estructura provocando un inútil movimiento de tierras.
  - Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. Es el que tiene mayor capacidad de control de la escorrentía. También es el que mayor impacto

negativo paisajístico posee, por ser muy visibles los desmontes y terraplenes formados durante un tiempo cercano a los 20 años. Realiza simultáneamente un desbroce intenso por arranque. Permite en todo caso, al formar una plataforma horizontal, la plantación mecanizada que se explica en el siguiente capítulo.

### ➤ **Areal**

#### • **Subsolado pleno**

- También se denomina subsolado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal, según se describe en el método anterior, en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.
- Equipos y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia con barra portaaperos de elevación hidráulica con un subsolador.
- Método operativo: El terreno no debe necesitar desbroce o estar previamente desbrozado por roza a hecho.
- Se procede igual que en el subsolado lineal pero en terreno llano se repite la operación dando sucesivas pasadas perpendiculares a las anteriores. Queda el terreno con 10.000 m de subsolado/ha en forma de retícula de 2 por 2 m de lado y se planta en las intersecciones. Para densidades de plantación menores se utiliza un solo ripper central dando un solo surco en cada pasada, que se separan en función del marco real elegido. En pendiente las pasadas son oblicuas entre sí y paralelas a las diagonales imaginarias del rectángulo definido por la ladera, quedando una retícula de forma romboidal. Se plantará en las intersecciones.
- Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, sin inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. En pendiente, el efecto hidrológico es superior al del subsolado lineal en la medida que duplica la longitud del subsolado, y menor por razón de no aplicarse en curva de nivel, no obstante, donde se ha probado no han inducido los surcos oblicuos abarrancamiento alguno. El efecto sobre el paisaje es pequeño y muy transitorio. Sobre la plantación tiene un efecto muy favorable al permitir el desarrollo del sistema radical en cuatro sentidos. Cuando se trabaja en ladera, la limitación por la pendiente a un tractor convencional es algo superior a la del subsolado simple, se puede llegar hasta un 45%.

- 
- Otra limitación es la uniformidad de la ladera, que no tendrá frecuentes afloramientos rocosos ni bruscos cambios de pendiente. En repoblaciones productoras es eficaz pues favorece el crecimiento de la masa instalada, independientemente de la pendiente.
  - En repoblaciones protectoras de terrenos que no necesiten desbroces, uniformes y con pendiente entre 35% y 45% es un procedimiento a tener en cuenta.
  - Rendimiento: variable según se empleen uno o dos ripper y según el lado de la retícula. Para 10000 m de subsolado por ha con dos subsoladores a la vez, el rendimiento es del orden de 8 horas/ha.
- 
- **Acaballonado superficial**
    - Este procedimiento también se denomina terraza volcada, es la combinación en una misma faja de un decapado y un subsolado, ejecutados en curva de nivel.
    - Se trata de un procedimiento de acaballonado en toda la superficie del monte conseguido a través de aproximar suficientemente los ejes de las fajas descritas anteriormente en el acaballonado superficial.
    - Equipos y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia dotado de pala o cuchilla frontal angledozer y tildozer y barra portaaperos trasera con elevación hidráulica con dos ripper separados dos metros.
    - Método operativo: El tractor realiza un decapado sobre una faja que posteriormente subsola. Al realizar la siguiente faja se aproxima a ella de manera que el nuevo caballón queda sobre el borde de la anterior faja decapada, afectando de esta forma a toda la superficie del monte y no dejando entrefajas inalteradas.
    - Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación a hecho, con inversión de horizontes limitada a la profundidad del decapado, máximo 10 cm, mecanizada y de profundidad alta por el subsolado. El efecto hidrológico es similar al del acaballonado superficial. El efecto paisajístico es algo menor al no observarse fajas alternas de diferente color. Produce un desbroce simultáneo, a hecho y por arranque de gran efectividad, que reduce largo tiempo la reinvasión por el matorral. Esta limitada su ejecución con tractores convencionales a un 35% de pendiente. No es aconsejable en suelos calizos ni en casos de alta torrencialidad climática. Será interesante en repoblaciones productoras sobre suelos profundos, de escasa pendiente, con matorral que no necesite desbroces selectivos, todo ello para retrasar los desbroces posteriores.

- Rendimiento: para ejecuciones con 5000 m/ha de subsolado con separación entre ejes de faja de 4 m, los rendimientos están entre 4 y 6 horas/ha.
  
- **Laboreo pleno**
  - Consiste en realizar una labor similar a la de los alzados que se utilizan en el campo agrícola, removiendo toda la superficie del terreno.
  - Equipos y aperos: Tractor agrícola de ruedas de más de 50 CV de potencia con arados de vertedera o de discos, de diferentes anchuras de labor y pesos.
  - Método operativo: Se procede de la misma forma que en el cultivo agrícola, dando pasadas paralelas, preferiblemente en curva de nivel. La pendiente para esta forma de operar será inferior al 20 %, en evitación de vuelco del tractor.
  - Condicionantes de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, con inversión de horizontes, mecanizado y de profundidad media pues difícilmente se superan los 40 cm de profundidad de labor. El efecto hidrológico se puede considerar negativo, pues puede favorecer los procesos erosivos, por lo que únicamente se debe emplear en zonas de pendiente reducida, en todo caso inferior al 15 %. El efecto sobre el paisaje, al aplicarse en terrenos relativamente llanos y no dejar fajas alternas de diferente color, no es muy patente. Su aplicación requiere un monte sin vegetación consistente o previamente desbrozado por roza y trituración. No es conveniente aplicarlo a suelos con alto contenido de caliza activa en profundidad alcanzable por la labor. Su aplicación en reforestación está limitada a la ejecución de siembras a voleo. Puede ser de aplicación con especies adecuadas en la repoblación de terrenos agrícolas abandonados con suelos de buena permeabilidad, siendo siempre conveniente realizar un subsolado profundo previo. También puede ser de aplicación en montes de pino piñonero y rodeno, de poca pendiente, texturas arenosas, a regenerar por siembra tras un incendio o una corta a hecho
  - Rendimiento: dadas las fáciles condiciones, escasa pendiente y desbroce previo o innecesario, el rendimiento es alto, alrededor de 4 horas/ha.

## 2.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

### 2.2.1. Condicionantes internos

Elementos que condicionan la elección del tipo de preparación del terreno:

- La pendiente, puesto que es un factor limitante para la mecanización, la pendiente mínima es inferior al 5% en algunos rodales mientras que en otros llega a alcanzar el 29%.
- La pedregosidad y la presencia de afloramientos rocosos en algunos rodales.
- Superficie: En grandes superficies de terreno es necesario mecanizar las operaciones con el fin de abaratar costes.

### **2.2.2. Condicionantes externos**

Se establece como condicionante la inversión ya que el carácter de la repoblación es productor. Es decir se buscará la opción más económica pero siempre cumpliendo con los objetivos de la repoblación.

### **2.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El objetivo fundamental de la preparación del terreno es acondicionar el terreno de manera adecuada para que, al realizarse la implantación vegetal, la planta se encuentre con unas condiciones edáficas que permitan su correcto desarrollo, siendo además una labor que cause el menor impacto posible. Por lo tanto cualquiera de estas alternativas cumple con este objetivo, ahora habrá que evaluar la eficiencia y resultados de cada uno de ellos para determinar la alternativa a realizar.

### **2.4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR**

Tras un análisis de las diferentes alternativas se ha decidido realizar:

- Subsolado pleno

Este subsolado pleno se realizará para los rodales que se van a repoblar con *Prunus avium* y *Acer campestre* (5, 10, 11, 12 y 13), es decir aquellos que no presentan pedregosidad y una pendiente inferior al 15%.

- Ahoyado con retroexcavadora

La tierra extraída será depositada en el propio hoyo, es decir realizaremos un mullido en profundidad para el resto de rodales (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 15).

### 3. IMPLANTACIÓN VEGETAL

Según el tipo de material de reproducción a emplear, se puede hablar de dos métodos de repoblación:

- Plantación, que conlleva la introducción de una planta forestal de edad y tamaño variables, ya sea a raíz desnuda o en envase, producidas en vivero, y que son establecidas en terrenos previamente preparados.
- Siembra, que consiste en colocar directamente las semillas, sobre el terreno previamente preparado, de las nuevas especies forestales que se quieren introducir. Tradicionalmente, ha sido más utilizada la siembra debido a su bajo coste, a la facilidad de su realización y por ser el sistema de regeneración más parecido al que utiliza la naturaleza. Pero, en la actualidad, el método más utilizado es la plantación, aunque para determinadas especies y condiciones se utiliza la siembra.

#### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- **Siembra**

Ventajas:

- Obtener, a igualdad de esfuerzo, una elevada densidad en la masa creada.
- Al ser masas de mayor espesura, tendrán portes más erectos y poda natural más precoz y eficaz, y se producirá una mayor libertad en la ejecución de claras.
- Las plántulas estarán mejor adaptadas a las variaciones de calidad del medio. La planta nace y se desarrolla desde un principio en el medio en el que ha de vivir.
- Menor remoción del terreno.
- Posibilidad de llegar a terrenos inaccesibles o inestables.
- Reducción del riesgo de plagas y enfermedades, al resultar más sencillo el control fitosanitario de la semilla.

Inconvenientes:

- La mayor densidad conduce a mayores costos en las operaciones selvícolas a aplicar posteriormente, y si éstas no se ejecutan a tiempo la masa creada puede entrar en riesgo de decaimiento vegetativo.
- Dificultad para determinar la respuesta en cada tipo de suelo.
- No es viable en zonas con climas secos o muy húmedos.

- La preparación del suelo en la siembra, para asegurar un buen contacto de la semilla con el terreno y para permitir la germinación y el arraigo, debe ser muy cuidadosa, independientemente de que ésta se realice por puntos, por fajas o a hecho.
- Es un método desaconsejable en terrenos fuertes o pedregosos.
- Se necesita gran cantidad de semillas de las especies a implantar, lo cual no siempre es posible.
- Las semillas y las plántulas recién germinadas tienen alto riesgo de depredación por parte de los animales, de sufrir heladas tardías, sequías estivales, etc..
- Es muy frecuente que el resultado de las siembras sea muy irregular en su distribución superficial, por lo que se dificulta la posterior reposición de marras.
- En algunos casos, requiere tratamientos de peletizado de la semilla, lo que encarece notablemente su uso.

- **Plantación**

Ventajas:

- Mayor probabilidad de éxito en la repoblación de lugares difíciles, pues las plantas de 1, 2 ó 3 savias son más resistentes a los riesgos meteorológicos que las plántulas recién nacidas.
- Ocupación más rápida y regular del terreno.
- Ganancia de tiempo equivalente a la edad de las plantas introducidas.
- Se puede realizar más fácilmente la mezcla de distintas especies.
- Menor costo de los cuidados culturales. En función de la densidad de plantación se puede demorar la primera clara hasta los 20 años o más.
- Menor riesgo de plagas y enfermedades en las primeras edades.

Inconvenientes:

- En algunas especies no se puede aplicar por ser muy difícil la producción de planta.
- La menor densidad produce una poda natural más tardía, obteniéndose madera de peor calidad u obligando a un mayor costo en podas.
- Es necesario disponer de mano de obra especializada y en mayor cantidad.

Existen diferentes tipos de plantación, que se pueden clasificar en función de dos criterios:

a) Tipo de planta, en función de la cual se distinguen plantas a raíz desnuda y plantas en contenedor.

- **Planta a raíz desnuda**

Son producidas directamente en las eras de cultivo del vivero. Se extraen de las mismas con la raíz al aire para ser llevadas al monte, es decir carecen de cepellón.

- **Planta en contenedor**

Es la forma más apropiada de plantar las especies seleccionadas, que más garantiza su supervivencia. La planta es producida en envases especiales, rellenos de un sustrato adecuado que forman un cepellón alrededor de la raíz. La planta se introduce en el monte con su cepellón.

b) Forma de ejecución, en función de la cual se distinguen plantaciones manuales, mecanizadas y aquellas que se realizan de forma simultánea con la preparación del terreno.

- **Plantación manual**

Consiste en la introducción de la planta en el suelo, por parte del plantador, con la ayuda de una herramienta que permite abrir un hoyo, sobre un terreno preparado previamente. Las plantas se transportan en un cubo o en una espuerta, embarradas o no, si son a raíz desnuda; o en la propia bandeja o en una espuerta si son en cepellón.

- **Plantación con máquinas plantadoras**

Consiste en la introducción de las plantas, sobre el terreno previamente preparado, mediante la utilización de plantadoras arrastradas por un tractor. La plantación con estas máquinas es lineal o areal, salvo algún modelo que puede ser puntual.

- **Plantación simultánea con arado bisurco**

Consiste en la introducción de una planta a raíz desnuda, de forma simultánea a la preparación del terreno. Ésta se realiza por filas, introduciendo a mano la planta entre las dos vertederas de un arado bisurco en marcha; en el momento que es accesible el surco abierto por la vertedera delantera, se coloca la planta y se retiene hasta que su sistema radical es descubierto totalmente por la tierra del caballón que va formando la vertedera posterior.

- **Plantación simultánea con retroexcavadora**

Consiste en una plantación puntual de ejecución simultánea a la preparación del terreno con una máquina retroexcavadora que al excavar un hoyo rellena el anterior dejándolo

plantado. Se suele utilizar para chopos o especies similares que necesiten o puedan soportar este tipo de preparación del terreno y plantación.

### **3.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES**

#### **3.2.1. Condicionantes internos**

- La siembra requiere mayores exigencias en cuanto a la estación, y además son más sensibles a sequías estivales y heladas tardías.
- En esta zona hay una gran presencia de herbívoros lo que provocará una elevada predación sobre las semillas y/o planta introducida.

#### **3.2.2. Condicionantes externos**

- Se tratará de seleccionar la técnica que cumplan con los objetivos del proyecto.
- La ejecución de la siembra se trata de una alternativa que requiere mano de obra no especializada y que presenta rendimientos muy superiores a la plantación.
- Como ya hemos comentado anteriormente se mantendrá ganado en esta zona por lo tanto no se podrá acotar al pastoreo.
- Económicamente es más rentable la realización de una plantación aunque resulte más costosa en el inicio ya presenta mejores resultados, y los cuidados culturales a aplicar en el primer turno son inferiores a la siembra.

### **3.3. EFECTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El principal objetivo de la repoblación es productor porque se pretende seleccionar la alternativa que mayor probabilidad de arraigo y crecimiento de las plantas, disminuyendo así los costes de la reposición de marras.

### **3.4. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Se descarta la opción de la siembra ya que presenta peores resultados que la plantación, además supone mantener el área de repoblación acotada al pastoreo por lo que incumpliríamos los objetivos del proyecto.

### **3.5. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR**

Tras la evaluación de las diferentes opciones existentes se realizará una plantación manual de plantas en envase.

Se ha decidido efectuar una plantación ya que es la forma más apropiada para la introducción de las especies seleccionadas, ya que garantiza una mayor supervivencia.

Aunque se obtienen mayores rendimientos en plantaciones mecanizadas, se va a realizar la plantación de forma manual por la dificultad para mecanizar algunos rodales debido a la irregularidad del terreno o bien a la elevada pendiente, además se alcanzan mejores resultados en plantaciones manuales.

- **Plantación manual de plantas en envase**

- Se aplica con cualquier tipo de especies. El envase más utilizados entre 1975 y 1990 fue la bolsa de polietileno. En la actualidad los más utilizados son paper-pot entre los no recuperables y los de plástico rígido o semirrígido (Super Leach, Forest-pot, Arnabat, etc.) entre los recuperables. Es muy importante que en caso de siembra de más de una semilla por envase en vivero, las plantas cuando llegan al monte sólo tengan una planta por envase.
- Herramientas: Azadas de boca estrecha, barrón, y plantamón, igual que anteriormente. Una herramienta específica para utilizar paper-pot es el denominado puty-putky, cilindro metálico de diámetro interno igual al del envase, con mango, regatón y acabado en pico de dos valvas que cerrado se puede clavar en el suelo y en esta posición mediante una palanca se abre dejando un hueco para alojar el paper-pot, que se lanza por el cilindro. Hecha esta operación se extrae la herramienta y se compacta la tierra alrededor de la planta. Para el transporte de planta en envase por el monte se utilizan cajas de plástico de diferentes tamaños, donde se recogen los envases recuperables vacíos. La planta ha debido ser regada convenientemente antes de la plantación.
- Método operativo: Se procede igual que con el empleo de planta a raíz desnuda en la localización del sitio y en la apertura de la cata. Utilizando bolsa de polietileno y paper-pot hay que quitar completamente el envase, y dar un corte con navaja según una generatriz del cilindro para evitar estrangulamientos y facilitar la extensión del sistema radical, a la vez que se corta alguna raíz espiralada que pueda estar situada alrededor de la principal. Con los envases recuperables se procede extrayendo el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz y depositándolo en la cata. En cualquier caso se entierra el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra, se rellena el hueco con tierra fina y se pisa alrededor.

- 
- Condiciones de aplicación: Permite perfectamente hacer plantaciones mixtas en mezcla pie a pie. No tiene limitaciones por razón de la pendiente, ni por el tipo de suelo, ni por el procedimiento de preparación del mismo, pudiendo ser ésta de menos intensidad que utilizando planta a raíz desnuda. Este procedimiento es más caro que el anterior, tanto por el coste de la planta, como por su menor rendimiento, pero se obtienen menos marras a igualdad de circunstancias, siempre que se cuide la micorrización de este tipo de planta, lo que le hace más recomendable cuando se utilizan bajas densidades de plantación. Las condiciones de tempero en el suelo para aplicar plantación en envase son menos exigentes, lo que permite ampliar la duración de la campaña de repoblación y preferirlo en estaciones extremadamente áridas. Igual que en el caso anterior, con suelos arcillosos es mejor emplear azada en la apertura de las catas. En relación con la calidad de ejecución se puede decir que con planta en envase es más difícil hacerlo mal, pues no afecta tanto la introducción de piedras en la cata y las raíces no se doblan con facilidad. La planta cultivada en envase sobre sustrato esterilizado debe estar micorrizada, esto ha sido causa de algunos fracasos.
  - Rendimiento: Varía con las mismas circunstancias que en el caso anterior, pero resulta más bajo por causa del transporte de una planta de mayor peso y volumen, lo que aumenta, bien los tiempos muertos, bien la mano de obra dedicada a la distribución de planta por el monte. El rendimiento medio de plantaciones sobre suelos preparados mecánicamente es de 352 plantas/jornal y sobre suelos preparados mediante casillas: 281 plantas/jornal.

## 4. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN

Tras realizar la elección del método de preparación del terreno es necesario decidir la densidad y el marco de plantación. La densidad inicial es el número de plantas por hectárea que se van a introducir. Para la su elección se tiene en cuenta aspectos como, el objetivo principal de la masa, la estación, composición de la masa... Y el marco de plantación es la distribución de las plantas en el espacio, es decir la distancia que existe entre una y otra.

Las plantaciones con densidades altas (elevado número de árboles) no evitan que los árboles necesiten ser podados en los primeros años y elevan los costes de la plantación. La autopoda no se produce en estas especies en edades tempranas, con lo que si no podamos nuestros árboles se formarán nudos que harán que el precio de su madera baje considerablemente.

Las densidades bajas nos dejan poca capacidad de elección de los mejores árboles, con lo que debemos conocer con seguridad el origen y calidad de la planta empleada. De ahí que si usamos una densidad baja tengamos que cuidar más nuestra plantación para evitar marras o evitar el desarrollo de árboles defectuosos que no reporten beneficios.

Estas consideraciones nos obligan a ser prudentes y utilizar densidades no extremas. La recomendación general para frondosas productoras de madera de calidad se sitúa entre 600 árboles/ha (marco de plantación 4 x 4 m) y 800 árboles/ha (4 x 3 m).

Además el Cuaderno de zona Nº 4 de Castilla y León aconseja los siguientes marcos de plantación y densidades:

- 1600 pies por hectárea (3x2 m), en plantaciones con más del 50 % de pinos excepto cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado con retroaraña o subsolado cruzado.
- 1100 pies por hectárea (3x3) cuando el método de preparación del terreno sea subsolado cruzado, ahoyado o banquetas subsoladas con retroaraña.
- 800 pies por hectárea (3x4 m), en plantaciones de frondosa o cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado superficial con retroexcavadora; esta misma densidad será de utilización cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado manual.

- 600 pies por hectárea (4x4 m), en plantaciones de frondosas con planta grande, cuando el método de preparación del terreno sea ahoyado superficial con retroexcavadora.

Independientemente de la densidad, es recomendable que la mínima separación entre filas sea de 4 m, para permitir al menos la mecanización del mantenimiento del suelo en una dirección. La distribución de la planta en cada rodal es una plantación mixta: mezcla pie a pie. Tras un análisis de las diferentes alternativas se ha decidido repoblar los rodales con los siguientes marcos de plantación y densidades:

**Tabla 2. Rodales y su superficie, junto con el marco de plantación (M.P), la especie (Sp) y el porcentaje y cantidad de plantas de cada uno.**

	Superficie	M.P	Especie 1	Sp 1%	Especie 2	Sp 2%	Sp 1	Sp 2	Pies/rodal
<b>Rodal 1</b>	1,112	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	556	371	927
<b>Rodal 2</b>	2,104	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	1053	702	1755
<b>Rodal 3</b>	0,505	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	253	168	421
<b>Rodal 4</b>	0,277	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	139	92	231
<b>Rodal 5</b>	1,417	4x4	<i>P.avium</i>	70	<i>A.campestre</i>	30	620	266	886
<b>Rodal 6</b>	1,109	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	555	370	925
<b>Rodal 7</b>	8,653	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	30	<i>Q.petraea</i>	70	2165	5052	7217
<b>Rodal 8</b>	1,953	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	977	652	1629
<b>Rodal 9</b>	0,800	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	50	<i>Q.petraea</i>	50	334	334	667
<b>Rodal 10</b>	3,440	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	1075	1075	2150
<b>Rodal 11</b>	0,693	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	217	217	433
<b>Rodal 12</b>	2,715	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	848	848	1697
<b>Rodal 13</b>	1,296	4x4	<i>P.avium</i>	50	<i>A.campestre</i>	50	405	405	810
<b>Rodal 14</b>	1,786	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	894	596	1490
<b>Rodal 15</b>	3,883	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	60	<i>Q.petraea</i>	40	1943	1295	3238

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO VII. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS**



## **ÍNDICE GENERAL del ANEJO VII**

<b>1. Calendario de actuaciones.....</b>	<b>1</b>
--	----------



## 1. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Se comienza el día 2 de Octubre del año 2017 y se finalizan las obras el día 18 de Abril de 2018. A partir del día 12 de Diciembre de 2017 hasta el día 4 de Marzo de 2018, ambos días incluidos, no se realiza ninguna actuación. Se han tenido en cuenta los días festivos de la provincia de Palencia.

- **Preparación del terreno**

La preparación del terreno se encuentra condicionada por las fechas de plantación, puesto que ha de realizarse con al menos dos meses de antelación a ésta. En función de los rendimientos se ha calculado que para la realización del ahoyado se requieren 47 días y para el subsolado cruzado es necesario 9 días.

Ahoyado:

Fecha de inicio: 2 Octubre

Fecha de finalización: 11 Diciembre

Subsolado:

Fecha de inicio: 2 Octubre

Fecha de finalización: 13 Octubre

- **Plantación**

La plantación se debe realizar a savia parada y evitando en lo posible los daños producidos por las heladas o fuertes vientos. Se ha estimado que necesitamos 31 días para la realización de la plantación junto con la colocación de los tutores y tubos protectores.

Fecha de inicio: 5 Marzo

Fecha de finalización: 18 Abril

En el siguiente calendario se muestran los inicios y las duraciones de las distintas fases para la ejecución del proyecto.

-Aboyado con retroexcavadora ■

-Subsolado cruzado ■

-Plantación ■

-Días festivos ■

## 2017

### OCTUBRE

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

### NOVIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

### DICIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

## 2018

### ENERO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

### FEBRERO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

### MARZO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

### ABRIL

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO VIII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## **ÍNDICE GENERAL del ANEJO VIII**

<b>1. Precios básicos .....</b>	<b>1</b>
1.1. Mano de obra.....	1
1.2. Maquinaria.....	1
1.3. Planta.....	1
<b>2. Precios por unidad de obra.....</b>	<b>2</b>



## 1. PRECIOS BÁSICOS

### 1.1 MANO DE OBRA

Tabla 1. Precios unitarios mano de obra.

Categoría	Precio simple (€/h)	Precio simple jornal
Jefe cuadrilla	17,28	138,24
Peón forestal	18,41	147,28

En ambos precios se incluyen el coste salarial total, coste de seguridad social y coste derivado de dietas y desplazamientos, coste adicional por absentismo, formación, vacaciones y coste de indemnización por despido. Se considera que la jornada a duración de la jornada laboral es de 8 horas.

### 1.2 MAQUINARIA

El coste de la maquinaria incluye: gastos de mantenimiento, combustible, averías, salario de los maquinistas, tiempos muertos que se producen y transporte de la maquinaria hasta los lugares de trabajo.

Tabla 2. Precio simple maquinaria.

Maquinaria	Precio simple (€/h)
Retroexcavadora oruga hidráulica 52,22/73,55 kw (71/100 CV)	55,13
Tractor orugas 140,48/176,52 kw ( 191/240 CV)	101,14

### 1.3. PLANTA

Se ha estimado que los costes del transporte de la planta hasta pie de obra supone un coste de 4 céntimos por planta realizándose un desplazamiento de 100 km.

Tabla 3. Precio planta.

Especie	Precio unitario (€)	Coste unitario transporte(€)	Total (€)
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,38	0,04	0,42
<i>Quercus petraea</i>	0,48	0,04	0,52
<i>Prunus avium</i>	0,52	0,04	0,56
<i>Acer campestre</i>	0,54	0,04	0,58

## 2. PRECIOS POR UNIDAD DE OBRA

### CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.1	F01151	ud	<b>Casilla 60x60x60 suelo, pendiente &lt; 30%</b> Remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.			
	M01057	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 52,22/73,55 kw (71/100 CV)	0,0200	55,1300	1,10
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,0110	1,0000	0,01
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	0,0111	4,0000	0,04
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.2	F01178	km	<b>Subsolado &gt; 60 cm con ripper 1 vástago, suelo suelto pendiente &lt; 20 %</b> Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60 cm de profundidad, sin levantar grandes piedras, en pendiente inferior o igual al 20%.			
	M01040	h	Tractor orugas 140,48/176,52 kw ( 191/240 CV)	1	101,1400	101,14
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	1,0114	1,0000	1,01
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	1,0215	4,0000	4,09
					<b>TOTAL</b>	

**CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL**

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.1	F02077	mil	<b>Distribución planta bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50%</b> Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	1,1640	17,2800	20,11
	001007	h	Jefe de cuadrilla R.G	0,1660	18,4100	3,06
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,2317	1,000	0,23
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	0,2340	4,000	0,94
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.2	P08042	ud	<b>Planta: <i>Quercus pyrenaica</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,42
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.3	P08055	ud	<b>Planta: <i>Quercus petraea</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,52
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.4	F02087	mil	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas. pte&lt;50</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos sueltos o tránsito preparada mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	28,4070	17,2800	490,87
	001007	h	Jefe de cuadrilla R.G	4,0580	18,4100	74,71
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	5,6558	1,0000	5,66
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	5,7124	4,0000	22,85
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.5	P08039	ud	<b>Planta: <i>Prunus avium</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,56
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.6	P08048	ud	<b>Planta: <i>Acer campestre</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,58
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.7	F02116	mil	<b>Plantación bandeja &gt; 250 cm<sup>3</sup>, en suelo mecanizado</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos preparados mecánicamente. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.			
	O01009	h	Peón régimen general	22,6770	17,2800	391,86
	O01007	h	Jefe de cuadrilla R.G	3,2400	18,4100	59,65
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	4,5151	1,0000	4,52
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	4,5603	4,0000	18,24
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.8	NRP029	mil	<b>Colocación tubo protector 150cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector de 150cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura , incluye precio del tutor, del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m.			
	O01009	h	Peón régimen general	0,1328	17,28	2,29
	O1007	h	Jefe cuadrilla R.G.	0,0190	18,41	0,35
	MA028	h	Vehículo todoterreno	0,0185	8,25	0,16
	P0403	ud	Tubo protector 1.50m	1,0000	1,18	1,18
	P0413	ud	Tutor de acacia 1.70m 30*30mm	1,0000	0,78	0,78
	%001	%	Costes indirectos	0,0454	1,00	0,05
					<b>TOTAL</b>	

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE GENERAL del ANEJO IX

<b>Memoria .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Objeto del estudio básico de seguridad y salud .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Datos del estudio básico de seguridad y salud .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Características de la obra .....</b>	<b>1</b>
3.1. Descripción de la obra .....	1
3.2. Plazo de ejecución.....	2
3.3. Número de trabajadores previsto.....	2
3.4. Presupuesto .....	2
3.5. Fases constructivas que componen la obra.....	2
3.6. Maquinaria pesada prevista .....	2
<b>4. Identificación de los riesgos laborales que se pueden evitar y medidas correctoras .....</b>	<b>3</b>
4.1. Riesgos derivados de las condiciones que se mantienen en el lugar de trabajo .....	3
4.1.1. Factores climatológicos.....	3
4.1.1.1. Exposición a temperaturas elevadas .....	3
4.1.1.2. Exposición a temperaturas bajas.....	4
4.1.1.3. Exposición a lluvias y tormentas .....	5
4.1.2. Factores orográficos.....	5
4.1.3. Factores biológicos .....	6
4.1.3.1. Primeros auxilios en caso de picaduras y mordeduras de animales .....	8
4.1.4. Otros .....	10
4.1.4.1. Avenida o riada .....	10
4.2. Riesgos derivados del uso por los trabajadores de herramientas manuales .....	12
4.3. Riesgos derivados de la utilización de maquinaria.....	12
4.3.1. Bulldozer .....	12
4.3.2. Retroexcavadora.....	15
4.4. Riesgos derivados del manejo de material .....	17
4.5. Riesgos en el transporte y desplazamiento del personal .....	17
<b>5. Identificación de los riesgos laborales que no se pueden evitar .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Protecciones técnicas y prevención .....</b>	<b>19</b>
6.1. Protección individual.....	19
6.2. Protecciones colectivas. Señalización general .....	19

6.3. Formación .....	20
6.4. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	20
6.4.1. Primeros auxilios .....	20
6.4.2. Botiquines.....	20
6.4.3. Asistencia a los accidentados .....	22
6.4.4. Reconocimiento médico .....	22
6.4.5. Centros asistenciales más cercanos.....	22
<b>7. Prevención de riesgos a daños a terceros .....</b>	<b>23</b>
7.1. Riesgos más frecuentes .....	23
7.2. Medidas preventivas .....	23
<b>8. Control .....</b>	<b>23</b>
<b>Pliego de condiciones.....</b>	<b>24</b>
<b>1. Normas legales y reglamentarias de aplicación general .....</b>	<b>24</b>
<b>2. Disposiciones mínimas relativas a los lugares de trabajo en las obras .....</b>	<b>27</b>
2.1. Ámbito de aplicación .....	27
2.2. Estabilidad y solidez .....	27
2.3. Exposición a riesgos particulares .....	27
2.4. Lucha contra incendios .....	27
2.5. Vías de comunicación .....	27
2.6. Instalaciones en la obra .....	27
2.7. Primeros auxilios .....	28
<b>3. Disposiciones mínimas relativas a puestos de trabajo en las obras.....</b>	<b>29</b>
3.1. Caída de objetos.....	29
3.2. Vehículos .....	29
3.3. Instalaciones y equipos.....	29
3.4. Factores atmosféricos .....	30
<b>4. Protecciones individuales.....</b>	<b>30</b>
4.1. Características .....	31
<b>5. Protecciones colectivas .....</b>	<b>33</b>
<b>6. Instalaciones de higiene y bienestar.....</b>	<b>36</b>
<b>7. Vigilante de seguridad .....</b>	<b>36</b>
<b>8. Actuación en caso de accidente .....</b>	<b>37</b>
<b>Cuadro de mediciones.....</b>	<b>39</b>

<b>Presupuesto .....</b>	<b>44</b>
<b>1. Cuadro de precios Nº 1.....</b>	<b>44</b>
<b>2. Cuadro de precios Nº2.....</b>	<b>50</b>
<b>3. Presupuesto parcial .....</b>	<b>54</b>
<b>4. Presupuesto general.....</b>	<b>57</b>



---

## **MEMORIA**

### **1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

- Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de obra.
- Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos que intervienen, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

### **2. DATOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- **Promotor:** Porquera Bosques Coop.
- **Título de la propuesta:** Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en porquera de Santullán (Palencia).

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud vienen definidos los trabajos y la maquinaria utilizada para la realización de la repoblación.

La maquinaria pesada que se va a utilizar consiste en una retroexcavadora y tractor oruga para la preparación del terreno.

La implantación de la vegetación, se llevará a cabo de forma manual mediante el uso de azada y pala.

### 3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

Salvo imprevistos o causa de fuerza mayor, para la ejecución de esta obra, se estima necesario y suficiente el siguiente período:

- La preparación del terreno se llevará a cabo entre el 2 de octubre y el 11 de diciembre de 2017.
- La plantación está prevista entre el 5 de marzo y el 18 de abril de 2018.

Por lo tanto, el conjunto de todas las operaciones se concluirán en el plazo de aproximadamente 7 meses.

### 3.3. NÚMERO DE TRABAJADORES PREVISTO

Dadas las características de la obra proyectada, el personal operativo que se estima para la obra será de 18 operarios; dos maquinistas, y dos cuadrillas simultáneas, cada una de ellas compuesta por siete peones y un capataz.

### 3.4. PRESUPUESTO

El **Presupuesto de Ejecución Material** del presente “Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en porquera de Santullán (Palencia)” perteneciente al término municipal de Barruelo de Santullán, asciende a un total de: **CIENTO SETENTA Y OCHO MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (178082,14 €)**.

### 3.5. FASES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Preparación del terreno
- Implantación de la vegetación

### 3.6. MAQUINARIA PESADA PREVISTA

- Retroexcavadora oruga hidráulica 52,22/73,55 kw (71/100 CV).
- Tractor orugas 140,48/176,52 kw (191/240 CV).

## **4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE SE PUEDEN EVITAR Y MEDIDAS CORRECTORAS**

Los riesgos laborales que se pueden producir en el transcurso de la ejecución del proyecto, se derivan de:

### **4.1. RIESGOS DERIVADOS DE LAS CONDICIONES QUE SE MANTIENEN EN EL LUGAR DE TRABAJO**

Los lugares de trabajo forestales son exteriores con una orografía accidentada, de difícil acceso, y a la suerte de las diversas inclemencias climatológicas. La naturaleza es un factor de riesgo tanto o más importante que los factores técnicos o humanos.

Es, por tanto muy importante, a la hora de planificar cualquier trabajo forestal, estudiar concienzudamente el terreno de trabajo, para dotarlo de los mejores accesos posibles, así como de los medios de evacuación oportunos y efectivos.

Muchos de los accidentes producidos en el sector forestal son lesiones debidas a la difícil orografía del terreno:

- Torceduras
- Golpes
- Atrapamientos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Cortes
- Picaduras
- Insolaciones, etc.

Por todo ello es fundamental el uso de buenos Equipos de Trabajo y de Protección Personal. Las condiciones extremas a que estarán sometidos reducirán su vida útil y aumentarán sus necesidades de mantenimiento.

Los riesgos generales que existen en el lugar de trabajo son de varios tipos:

#### **4.1.1. Factores climatológicos**

##### **4.1.1.1. Exposición a temperaturas elevadas**

###### **➤ Riesgos**

Realizando trabajos en el monte, es muy común que los trabajadores se vean expuestos a temperaturas elevadas. Cuando eso ocurre, es muy importante observar una serie de medidas de seguridad, que nos ayudarán a evitar accidentes y desmayos.

La actividad laboral normal provoca un desprendimiento de calor superior entre 2 y 4 veces al nivel de reposo. Si el trabajo es pesado, puede multiplicarse entre 8 y 20 veces el nivel de reposo. Este calor es transmitido por el cuerpo humano hasta la superficie de la piel, estimulando ajustes internos del sistema cardiovascular:

- Aumento del flujo sanguíneo
- Aumento de la frecuencia cardiaca
- Dilatación de los vasos sanguíneos de la piel

En estos mecanismos influyen muy notablemente la humedad, la velocidad del aire y la radiación. En estas situaciones, aumenta la irritabilidad y se altera notablemente el umbral alerta y concentración.

#### ➤ **Medidas correctoras**

- Beber líquidos no alcohólicos con frecuencia.
- Sazonar las comidas con algo más de sal.
- Mantener la piel lo más limpia posible para que transpire bien.
- Cubrirse la cabeza con el casco ligero, gorra o sombrero.
- Realizar descansos cada 2 horas, tomando algún alimento y bebiendo agua.
- Ante un golpe de calor, poner al enfermo en una zona fresca y suministrarle agua salada, aflojándole la ropa.

#### **4.1.1.2. Exposición a temperaturas bajas**

##### ➤ **Riesgos**

Como el trabajo forestal es muy estacional, los trabajadores forestales también pueden exponerse a las bajas temperaturas. El intercambio de calor se produce desde la zona más caliente a la más fría. Cuando la temperatura ambiente es más baja que la de la piel, el cuerpo pierde calor por convección y radiación al ambiente.

➤ **Medidas correctoras**

- Las partes del cuerpo más sensibles al frío son la cabeza y los pies; por tanto, hemos de mantener ambas partes lo más abrigadas posible.
- Utilizar un calzado adecuado al trabajo forestal con dos pares de calcetines (Algodón + lana).
- Utilizar gorros o pasamontañas.
- En caso de algún síntoma de congelación, abrigar al accidentado y suministrarle bebidas calientes azucaradas no alcohólicas.

#### **4.1.1.3. Exposición a lluvias y tormentas**

➤ **Riesgos**

Puede ser muy común que, en medio de un monte, nos sorprenda alguna tormenta, de la que deberemos protegernos. En épocas especialmente tormentosas seremos previsores, preparando alguna superficie aislada donde podamos guarnecernos del agua.

➤ **Medidas correctoras**

- Tener preparado algún cobijo en época de lluvias.
- En caso de tormenta eléctrica, no circular con los vehículos.
- No situarse, en caso de tormenta eléctrica, cerca de tendidos eléctricos.
- No cobijarse debajo de árboles aislados.
- Buscar masas densas de arbolado.

#### **4.1.2. Factores orográficos**

➤ **Riesgos**

Uno de los principales factores de accidentes en los tajos forestales es el trabajo en pendientes y terrazas, que pueden provocar caídas o vuelcos de las maquinarias. Trataremos de ello en el capítulo referente a la maquinaria forestal.

Un importante número de accidentes en explotaciones forestales se debe precisamente al entorno que pisan los trabajadores:

- Terrenos irregulares con diferentes superficies.
- Pendientes elevadas, etc.

Estos factores limitan muy considerablemente las posibilidades de actuaciones preventivas, ocasionando accidentes de todo tipo:

- Caídas.

- Caídas de árboles sobre los trabajadores.
- Desprendimiento.
- Esguinces.
- Torceduras, etc.

Asimismo acarrear innumerables problemas ergonómicos, debidos a tensiones posturales y de sobreesfuerzos. Se requiere por tanto prestar especial atención al calzado de seguridad y al equipo de protección individual, que siempre serán los más adecuados al medio.

#### ➤ **Medidas correctoras**

Es muy importante mantener la distancia de seguridad entre cuadrillas y operaciones, para evitar caídas de árboles sobre los trabajadores, así como golpes y atrapamientos.

Adecuación de las condiciones del terreno:

- Se estudia el monte, las pendientes, taludes y vaguadas antes del trabajo, al objeto de evaluar los posibles riesgos.
- Todas las vías y accesos a la explotación, serán suficientes y reunirán las debidas condiciones para un uso seguro. Si no fuera así se realizarían las correcciones oportunas hasta minimizar los riesgos.
- Se velará por la seguridad en los accesos a lugares difíciles como: Laderas empinadas, mal estado del terreno, roquedos, etc. Se instalarán protecciones que minimicen el riesgo.

#### **4.1.3. Factores biológicos**

##### ➤ **Riesgos**

En los trabajos forestales abundan insectos peligrosos. Es muy importante comportamiento de seguridad específico, cualquier peligro de infección es oportuno contra el tétanos.

Dentro de la división Artrópodos, conviven en nuestro territorio una serie de especies que en caso de sentir amenazada su integridad, tienen como mecanismo de defensa la picadura frente a su agresor (abejas, avispa, arañas...); otros, por el contrario, pueden suponer un riesgo para el hombre debido a la relación que establecen con otros animales de sangre caliente (incluido el hombre) en forma de parasitismo, pudiendo ser vectores de enfermedades realmente graves (garrapatas, tábanos y mosquitos, éstos dos últimos, en

nuestras latitudes, suponen un riesgo bastante inferior al que representan las garrapatas). Por último, otro de los mecanismos de defensa de algunos insectos son los pelillos urticantes que poseen algunos de éstos en ciertos estadios larvarios (por ejemplo, la oruga de la procesionaria del pino).

En la clase Reptiles, nuestro territorio alberga algunos animales que pueden llegar a ser peligrosos para el hombre en caso de verse amenazados: nos referimos a los pertenecientes al suborden de los ofidios, entendiéndose por tales las víboras y las culebras. Estos animales utilizan como medio de defensa la mordedura, acompañándola de la inoculación de un potente veneno.

### ➤ **Medidas correctoras**

#### Abejas, avispas

- Si durante la conducción de una maquinaria se introdujera alguno de estos insectos, se detendrá la maquinaria, en condiciones de seguridad, y se le echará fuera del habitáculo. En caso de picadura, no perder la calma. Detener la maquinaria en condiciones de seguridad y tratar la picadura.
- En caso de trabajadores que sean alérgicos al veneno de este tipo de insectos, portar un estuche con el material de emergencia a utilizar en caso de picadura: jeringuilla de adrenalina para inyectársela inmediatamente, a la dosis y de la forma indicada por su médico.

#### Arañas

- Evite el contacto con estos animales una vez localizados.
- No meta la mano o el pie en huecos entre las rocas, debajo de piedras sin asegurarse previamente de que no hay ningún animal.
- Precaución al coger objetos, herramientas, que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.
- Al hacer el mantenimiento elegir un lugar despejado para advertir la presencia de seres vivos.
- Mover las ramas antes de meter las manos debajo para cogerlas.
- Si nota uno sobre sus ropas, apártelo con un pico, una rama u otro objeto, nunca con la mano.

### Garrapatas, tábanos y mosquitos

- En el caso de las garrapatas no existen medidas preventivas. Éstas pasarían por hacer una revisión minuciosa tanto de las prendas que se han llevado puestas en el trabajo, como del propio cuerpo del operario por si se hubiese fijado alguna. Normalmente las garrapatas abundan en parajes en donde existe mucho tránsito animal (generalmente zonas ganaderas).
- En el caso de tábanos y mosquitos, deberemos prestar atención a la zona en dónde nos encontramos trabajando. Estos van a ser abundantes en zonas con aguas palustres o estancadas. La principal medida preventiva sería la aplicación, por todas las partes del cuerpo no cubiertas por ropa, de loción repelente contra insectos.

### Reptiles

- Antes de coger las ramas de leña o los montones de éstas, hay que cerciorarse de que no existe ningún animal refugiado en ellas, por lo que moveremos las ramas antes de asirlas. Se seguirá el mismo procedimiento para coger cualquier objeto del suelo.
- No meta la mano o el pie en huecos entre las rocas, debajo de piedras sin asegurarse previamente de que no hay ningún animal.
- Precaución al coger objetos, herramientas, que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.
- Observar atentamente las veredas por donde uno camina para evitar pisar alguna serpiente que se encuentre en la orilla.
- Al hacer el mantenimiento elegir un lugar despejado para advertir la presencia de seres vivos.
- Tener mayor precaución al atardecer y durante la noche que es cuando la mayoría de las serpientes están activas.

#### **4.1.3.1. Primeros auxilios en caso de picaduras y mordeduras de animales**

### Abejas, avispas.

- Limpiar y desinfectar la zona de la picadura.
- Extraer el aguijón cuando éste se haya introducido en la piel y permanezca en la misma. Se hará con sumo cuidado y con unas pinzas finas previamente desinfectadas.
- Aplicación de frío y antiinflamatorios locales.
- Mantenga en reposo la zona de la picadura y el miembro afectado.
- No aplicar remedios caseros, tales como barro, saliva, amoníaco y otros productos difundidos entre la población general. No son útiles o lo son en menor medida que una

buena crema antiinflamatoria que contenga antihistamínicos, y pueden ser en ocasiones más perjudiciales que beneficiosos.

- En caso de personas que sean alérgicas al veneno de estos insectos, deberán portar un botiquín con una jeringuilla de adrenalina para inyectársela inmediatamente con dosis y de la forma indicada por su médico. Está indicado el traslado extremadamente urgente a un hospital. En caso de picaduras múltiples sobre un mismo sujeto también acudiremos inmediatamente a un hospital.

### Arañas

En cuanto a las picaduras de arañas, el tratamiento debe consistir en la aplicación de frío en la zona de la picadura, corticoides y antihistamínicos de forma tópica, según la edad y la evolución del paciente, y analgésicos contra el dolor de forma tópica o vía general.

No suele revestir serio peligro y rara vez requieren un tratamiento médico más extenso.

Sin embargo, si a los pocos minutos u horas de la picadura se siente dolor de cabeza, náuseas, vómitos, sudoración, fiebre, dolor opresivo en el pecho y espasmos musculares dolorosos en los muslos, nalgas, vientre o espalda. Vientre rígido e intensamente doloroso. Cara de la víctima: rojiza, sudorosa, con los párpados hinchados y los ojos enrojecidos. Acudir con urgencia al hospital más próximo.

Al igual que decíamos para el caso de las abejas o las avispas, pueden existir sujetos que sean alérgicos al veneno tanto de las escolopendras, como de los alacranes y arañas, por lo que el cuadro clínico pasará siempre a ser muy grave, por lo que será necesario acudir con urgencia al hospital más cercano.

### Garrapatas

Con las garrapatas no es necesario aplicar unos primeros auxilios tal y como se entienden para las anteriores picaduras. Las enfermedades que puedan transmitir éstas actúan a medio y largo plazo (comparadas con el cuadro clínico que presentan las de los otros artrópodos). Si tras un examen corporal se aprecia que se ha fijado alguna garrapata al cuerpo, se acudirá inmediatamente al hospital para que la extraigan, puesto que el personal sanitario tiene mucha más experiencia, ya que si no se retira con cuidado pueden quedar restos del animal que podrían provocar alguna de las enfermedades aludidas anteriormente.

### Serpientes y culebras.

Primeros auxilios:

- Calmar el dolor con aspirina o paracetamol.
- Reposo de la víctima, tranquilizarle informándole que las serpientes españolas no son muy peligrosas, e inmovilizar la parte afectada en una postura cómoda.
- Retirar anillos, pulseras, reloj y prendas ajustadas
- Colocación de un vendaje que comprima ligeramente el miembro afectado por la picadura por encima del lugar de inoculación del veneno. Esta especie de torniquete se podrá mantener como máximo dos horas, aflojándolo 30 segundos cada 10 minutos. En caso de mordeduras sobre cara, cabeza o cuello se realizará una presión firme y uniforme sobre la herida para retardar la absorción del veneno. Las ligaduras deberán realizarse con una banda de unos 5 a 10 cm. de ancho que imposibilite la circulación superficial pero no la profunda. Verifique siempre que haya pulso por debajo de la banda y quítela si el miembro se pone morado o se hincha en exceso.
- La aplicación de frío sobre la zona es aconsejable, ya que disminuye la difusión del veneno e inactiva la actividad de las enzimas responsables de la respuesta local inflamatoria.
- Desinfección de la herida utilizando antisépticos locales.
- Se trasladará inmediatamente al intoxicado a un centro sanitario en condiciones de absoluto reposo, pues el ejercicio muscular del miembro afectado aumenta el riesgo sanguíneo de dicha zona y puede producir una rápida distribución del veneno por todo el organismo. Se evitará correr riesgos innecesarios durante el traslado (por ejemplo, accidentes de tráfico).

#### **4.1.4. Otros**

##### **4.1.4.1. Avenida o riada**

###### ➤ **Riesgos**

Uno de los fenómenos hidrológicos que requieren un mayor interés son las avenidas, debido a que son situaciones esporádicas que pueden poner en peligro vidas humanas.

El principal problema en situación de avenida es el corto período de tiempo del que se dispone para la toma de decisiones. Por este motivo es fundamental el detectar la situación de riesgo con la mayor prontitud posible, para minimizar los daños y riesgos.

---

➤ **Medidas correctoras**

a) Antes de que llegue el periodo de lluvias:

- Se tendrá preparado un botiquín de primeros auxilios.
- Conocimiento de los lugares más alto y seguros, y cómo llegar hasta ellos rápidamente.

Todos deben conocer:

- La señal de alarma.
- Vías y lugares de evacuación.
- Puntos de concentración.

b) Durante el periodo de lluvias

Cuando tenga noticias de una emergencia:

- Manténgase permanentemente al tanto de la información del Instituto Meteorológico o de Protección Civil.
- No estacione los vehículos y maquinaria ni acampe en cauces secos, ni a la orilla de ríos, para evitar ser sorprendido por una súbita crecida de agua o por una riada.

c) Conductores de vehículos

1. Prepárese a abandonar el coche y diríjase a zonas más altas:

- Si el agua empieza a subir de nivel en la carretera.
- Si su vehículo se atasca.
- Si al cruzar una corriente, el agua está por encima del eje o le llega más arriba de la rodilla.
- Si el vehículo está sumergiéndose en el agua y encuentra dificultades en abrir la puerta, salga por las ventanillas sin pérdida de tiempo.

2. Lugares inundados:

- No debe cruzarlos jamás en automóvil.
- Recuerde que una pequeña depresión en el nivel de la carretera en una colina puede tener una considerable profundidad de agua.
- Si aún puede cruzarlo, recuerde que debe hacerlo con velocidad corta y avanzando muy despacio para que el agua no salpique el motor y pueda pararlo.
- Los frenos no funcionan bien si están mojados, por lo tanto, compruébelos varias veces después de cruzar.

- No es aconsejable, aunque conozca perfectamente su trazado, avanzar con su vehículo por una carretera inundada o cruzar un puente oculto por las aguas. La fuerza del agua podría arrastrar el vehículo e incluso la carretera puede estar fuera de servicio.
3. Preste atención a los corrimientos de tierra, socavones, sumideros, cables de Conducción eléctrica flojos o derribados, y en general, a todos los objetos caídos.
- EN CUALQUIER CASO. MANTENGA LA CALMA, PIENSE Y LUEGO ACTÚE.

## **4.2. RIESGOS DERIVADOS DEL USO POR LOS TRABAJADORES DE HERRAMIENTAS MANUALES**

### ➤ **Riesgos**

- Accidentes producidos debido a una mala postura en la realización de trabajos manuales (fatiga, dolor de espalda, etc.)
- Accidentes producidos por la rotura o mala utilización de herramientas de carácter manual (cortes, golpes, caídas, etc.)
- Accidentes producidos por la mala conservación, transporte o almacenaje de las herramientas.

### ➤ **Medidas correctoras**

- Se debe utilizar herramienta apropiada para cada trabajo, y emplearla adecuadamente, guardando una distancia suficiente de seguridad con otros trabajadores.
- Las herramientas deben conservarse en buen estado, reparando los mangos, afilando aquellas herramientas que sean de corte y procediendo a su revisión periódicamente.
- Las herramientas se deben transportar y almacenar adecuadamente, protegiendo los filos y colocándolos en lugar seguro para que nadie pueda tropezar.
- Se debe utilizar equipo de protección individual. (Casco, botas, guantes.)
- En las herramientas de filo este debe ir protegido mediante funda o estructura que evite en su transporte posible accidentes.

## **4.3. RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA**

### **4.3.1. Bulldozer**

#### ➤ **Riesgos más frecuentes**

- Vuelco:
  - Vuelco lateral o "en tonel"

- 
- Vuelco hacia atrás, "empinamiento" o "encabritamiento"
  - Vuelco con aperos
  - Vuelco con tractor en movimiento
  - Caídas.
  - Atropello.
  - Atrapamiento.
  - Incendio.
  - Quemaduras.
  - Choque contra objetos móviles e inmóviles-
  - Vibraciones.
  - Inhalación de sustancias tóxicas y alérgicas.
  - Polvo.
  - Condiciones meteorológicas adversas

➤ **Factores de riesgo**

- Asociados al tractor: Existen modelos que, por diseño, son más inestables que otros.
- Asociados al conjunto tractor-apero: La naturaleza de los aperos que porte y/o arrastre el tractor, la potencia y el peso del mismo y, sobre todo, la falta de proporcionalidad entre ambos elementos, son los factores decisivos que provocan los accidentes.
- Asociados al tajo: Pendiente, sinuosidad, pedregosidad, tipo de suelo...

➤ **Medidas preventivas**

- Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite
- Todos los tractores nuevos de más de 600 Kg deben disponer de pórticos, bastidores o cabinas antivuelco certificadas.
- El equipo de aperos debe ser proporcional a la capacidad del tractor.

- Cuando se remolcan y/o arrastran aperos por líneas de máxima pendiente, se deberá tener la certeza de que el tractor posee la potencia y peso suficientes para desarrollar el trabajo con holgura.
  - En trabajos por curvas de nivel se debe trabajar siempre con el apero situado en el lado superior del tractor.
  - En acciones de laboreo y cara arriba, no se debe profundizar en exceso.
  - En los modelos con doble freno, se colocará el sistema de pedales de tal forma que ambos frenos trabajen simultánea y solidariamente.
  - En los modelos con embrague tradicional, se debe efectuar el cambio de marcha suave y progresivamente, evitando brusquedades en el manejo del embrague que podrían producir el encabritamiento de la máquina.
  - En los modelos con cambio automático, se debe acelerar suavemente tras el accionamiento del cambio.
  - Extremar la precaución cuando se cambia la anchura del eje o de rueda para trabajos especiales.
  - Cuando en el desarrollo de la labor surja algún imprevisto, se colocará el tractor sobre terreno llano, se bajará el hidráulico hasta el suelo, se frenará el tractor, marcha en sentido contrario a la pendiente y parada de motor.
  - Se prohíbe el transporte de personas en la máquina, salvo en caso de emergencias.
  - Se prohíbe la permanencia de personas dentro del entorno de la zona de la repoblación.
  - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
  - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin haber antes depositado la cuchilla y el escarificador.
  - Al finalizarla labor, comprobar que no va colocado el bloqueo de diferencial.
  - Los vehículos con contrapesos son más seguros.
  - En trabajos en ladera se deben colocar los contrapesos delanteros, y enganchar el apero en su posición más baja.
- **Equipo de protección individual (EPI):**
- Pantalón o perneras y peto de seguridad.
  - Guantes de protección.
  - Calzado de seguridad.

- Gafas de seguridad.
- Casco, cuando exista riesgo de caída de ramas.
- Protector auditivo.

#### **4.3.2. Retroexcavadora**

##### ➤ **Riesgos más frecuentes.**

- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Atrapamiento en trabajos de mantenimiento.
- Incendio.
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Vibraciones.
- Golpes
- Polvo.
- Ruido.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

##### ➤ **Medidas preventivas**

- Para subir o bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, no acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
- No se debe emplear esta máquina en pendiente superior al 30%.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora de cadenas serán siempre siguiendo líneas de máxima pendiente, con la excepción de los cambios de línea.
- El brazo de máquina deberá estar, mientras se desplace hacia la parte alta de la pendiente y lo más bajo posible.
- Considera la influencia del movimiento del brazo en la estabilidad de la máquina.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

- 
- Se prohíbe la permanencia de personas dentro del entorno de la zona de trabajo a una distancia mínima igual a la del alcance máximo del brazo excavador.
  - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
  - Los ascensos y descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
  - Se prohíbe el transporte de personas en la máquina, salvo en caso de emergencias.
  - Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
  - Se prohíbe realizar maniobras en movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
  - Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
  - El cambio de posición de la máquina, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias cortas).
  - El cambio de posición de la máquina en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
  - Se prohíbe estacionar la máquina en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
  - Revise la zona de trabajo, tome nota de los obstáculos y peligros que hay, antes de entrar con la máquina.
  - Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- **Equipo de protección individual (EPI)**
- Guantes
  - Calzado de seguridad.
  - Gafas de seguridad.
  - Casco
  - Protector auditivo.

#### **4.4. RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE MATERIAL**

##### **➤ Medidas preventivas**

- En el transporte de material, la espalda y cabeza deben mantenerse rectas y transportar cerca del cuerpo.
- En el manejo de material que puede provocar daños se debe utilizar guantes y botas resistentes.
- El lugar se conservará limpio para evitar caídas y tropiezos.
- Los diversos materiales se almacenarán y distribuirán de manera que no rueden ni desaparezcan.

#### **4.5. RIESGOS EN EL TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO DEL PERSONAL**

Los trabajos forestales a menudo implican el desplazamiento del personal, desde sus centros de residencia, a lugares apartados de los núcleos de población. En general, los trabajadores se desplazan en vehículos propios hasta un punto de encuentro; y prosiguen en vehículos todo terreno, conducidos por los mismos operarios, a través de pistas forestales en diferente estado de conservación. En ocasiones, se requiere después caminar un trecho hasta el área definitiva de trabajo.

Aunque, gracias a la subcontratación con empresas de la zona, los trayectos por carretera a veces se alivian notablemente, debemos señalar que los técnicos han de desplazarse a los diferentes tajos. Las posibilidades de accidente de un trabajador en estas operaciones de traslado, sufriendo lo que se conoce como accidente in-itinere, son muy altas. Sobre todo, cuando estamos contemplando distancias elevadas, con medios de transportes diferentes, y por carreteras o caminos en ocasiones intransitables.

El emplazamiento normal por pistas forestales y caminos se realiza con vehículos todo terreno, que suelen ser propiedad de la empresa. Del buen estado de los caminos y pistas que se dispongan en la explotación forestal dependen su mecanización y su productividad, elevando los niveles de automatización, evacuación y seguridad de las mismas.

Es conveniente revisar meticulosamente los tramos de caminos o pistas que debamos tomar en las distintas explotaciones. Nunca hay que confiarse conduciendo por dichas vías. En

cualquier momento, una piedra, la escarcha, o simplemente un pequeño desprendimiento del día anterior, pueden echamos fuera del camino y provocar un accidente.

➤ **Medidas correctoras**

- Observar en todo momento las normas de circulación.
- Reducir al mínimo posible las distancias de desplazamiento.
- Comprobar con anterioridad, en la fase de proyecto, todo el itinerario y optimizarlo.
- No consumir en ningún momento bebidas alcohólicas.
- Disminuir la velocidad en las pistas forestales.
- Respetar en todo momento las normas de circulación, y la necesidad de poseer carnet de conducir apropiado al vehículo que se está conduciendo.
- Llevar a cabo en todo momento un mantenimiento preventivo de los vehículos que se utilizan, especialmente de motor y neumáticos.
- Utilizar los cinturones de seguridad.
- Disponer de calzado y material adecuado al entorno de trabajo
- Mantener en todo momento la comunicación con la base de trabajo, ó con los medios oportunos de evacuación y rescate.
- Mantener en perfecto estado de uso los botiquines individuales y colectivos, así como el material diverso de primeros auxilios, y llevar personal cualificado para su uso.
- Vigilar las zonas de aparcamiento, para evitar que se origine un incendio por piezas calientes del vehículo en contacto con pastos o ramas (Tubos de escape, catalizadores, etc.) Establecer vías de evacuación efectivas.
- Al caminar por veredas o caminos, se prestará especial atención a terraplenes y caídas.

## **5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO SE PUEDEN EVITAR**

Tanto las caídas, como resbalones además de incidentes no contemplados que se pueden producir debido al desarrollo normal de las obras, a la presencia de maquinaria, de herramienta y materiales, así como debido al manejo de los mismos, son riesgos laborales que no pueden eliminarse en su totalidad.

## 6. PROTECCIONES TÉCNICAS Y PREVENCIÓN

Se proponen las siguientes medidas preventivas y protectoras que minimicen en lo posible los riesgos durante la ejecución del proyecto.

### 6.1. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Consistente en:

➤ **Peón plantador:**

- Casco de protección.
- Guantes de cuero.
- Botas reforzadas.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.

➤ **Maquinista retroexcavadora:**

- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Casco
- Protector auditivo.

➤ **Maquinista bulldozer:**

- Pantalón o perneras y peto de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Casco, cuando exista riesgo de caída de ramas.
- Protector auditivo.

### 6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS. SEÑALIZACIÓN GENERAL

- Todo trabajo que constituya una amenaza para la seguridad de los visitantes, incluido el público en general, deberá señalarse con letreros que prohíban toda entrada no autorizada con una leyenda como ésta: “Peligro. Corta de árboles” o “Prohibido el paso. Operaciones forestales en curso”.

- En los locales de almacén, oficina, etc., se colocará el cartel de "Equipo de primeros auxilios" y "Contra incendios".
- Se instalarán señales de entrada y salida de vehículos y "STOP" en los accesos de vehículos.

### **6.3. FORMACIÓN**

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal de cada uno de los oficios, recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar, los riesgos que pudiera entrañar y el modo de evitarlos, así como las normas de comportamiento que deberán cumplir. De igual manera se deberán impartir cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento haya, en todos los trabajos, algún "socorredor".

### **6.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Será responsabilidad del Contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por persona con la suficiente formación para ello.

#### **6.4.1. Primeros auxilios**

Como es muy corriente que los operarios forestales trabajen en pequeños grupos en puntos distintos, deberá dispensarse a todos ellos formación en materia de primeros auxilios y, más concretamente, en lo tocante al tratamiento de las heridas abiertas y a la reanimación. Allí donde el trabajo entrañe un riesgo de intoxicación por productos químicos, o de mordeduras de arañas o de serpientes u otros peligros específicos, deberá ampliarse dicha formación en consulta con un médico competente.

Deberá repetirse a intervalos adecuados la formación en materia de primeros auxilios, con objeto de que los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos no se olviden o queden anticuados.

Las disposiciones legales deberán prescribir el establecimiento de un personal capacitado y de medios o instalaciones de primeros auxilios.

#### **6.4.2. Botiquines**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el siguiente material:

- Vendas.
- Tintura de yodo.

- Compresas oculares.
- Mercurocromo o similar.
- Compresas de gasa estéril.
- Agua oxigenada o similar.
- Compresas no adherentes.
- Jabón antiséptico.
- Venda elástica.
- Hemostático, tópico.
- Esparadrapo.
- Analgésico, solución óptica.
- Tiras adhesivas.
- Solución lavado ocular.
- Algodón.
- Torniquete.
- Tijeras, pinzas, imperdibles, entablillado.
- Magnesita.
- Alcohol 90'.
- Licos amoniacal aromático o similar.
- Aspirina o similar.
- Guantes desechables.
- Jeringas estériles de un solo uso.
- Cetirizina o sustancia similar.
- Cinta de goma, alergias, picaduras de mosquitos,...)
- Termómetro.
- Crema protectora solar
- Bicarbonato.
- Compresa fría instantánea.
- Tubo de vaselina...

Este será de fácil acceso. Estará protegido contra la contaminación derivada de la humedad y de la presencia de detritos. Estará convenientemente señalizado y contendrá únicamente material de primeros auxilios.

Se indicará a todos los operarios donde está situado ese material y se revisará al menos mensualmente y se repondrá inmediatamente lo utilizado.

#### **6.4.3. Asistencia a los accidentados**

Deberán tomarse medidas para la rápida evacuación de toda persona gravemente herida o enferma que necesite asistencia médica.

Deberá haber en toda la zona de trabajo una radio o un teléfono móvil, para poder entrar en contacto con los servicios de salvamento cuando se produzca un accidente. Se deberá revisar el funcionamiento de los sistemas de comunicación.

Se deberá informar a todos los operarios del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como los teléfonos de los mismos.

En las zonas de trabajo permanente deberá existir una zona donde pueda descansar cómodamente la persona enferma o herida hasta el momento de la evacuación.

Deberá haber siempre listo un vehículo de transporte para acercar al herido al lugar donde esté la ambulancia.

#### **6.4.4. Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

#### **6.4.5. Centros asistenciales más cercanos**

Se añadirán al Plan de Seguridad y Salud los datos de los centros asistenciales más próximos a la zona de trabajos, los teléfonos de emergencias y un croquis con la ruta de evacuación más segura y rápida.

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesta claramente en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Para la atención a los accidentados se ha previsto el traslado a:

Centro asistencial: Ambulatorio de la Seguridad Social de Barruelo de Santullán.

Dirección: Plaza del Pueblo, S/N

Teléfono: 979 60 63 63

## 7. PREVENCIÓN DE RIESGOS A DAÑOS A TERCEROS

### 7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los derivados del paso de personal ajeno a la zona de trabajos y los derivados del trabajo en las proximidades de carreteras y caminos con tráfico peatonal y de vehículos

### 7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Para evitar los posibles accidentes con daños a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de zona de trabajos y uso de maquinaria peligrosa. La señalización será mediante:
  - Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
  - Todo trabajo que constituya una amenaza para la seguridad de los visitantes, incluido el público en general, deberá señalarse con letreros que prohíban toda entrada no autorizada con una leyenda como ésta: o “Prohibido el paso”, “Operaciones forestales en curso”.
  - Toda la señalización será revisada y rectificada con periodicidad diaria.
  - Los trabajadores llevarán ropa de trabajo adecuada para circular, vestimenta muy visible y con elementos reflectantes.
  - Los trayectos de las máquinas y vehículos, que necesariamente crucen un vial, se establecerán fijando los lugares de paso obligatorio, los cuales dispondrán de la señalización y protección adecuadas.
  - Dichos lugares de paso se situarán, siempre que sea posible, en las zonas de buena visibilidad, tanto para el usuario del vial como para los trabajadores.

## 8. CONTROL

El control sobre el Cumplimiento de las prevenciones de Seguridad y Salud en las Obras, aquí planteadas recaerá en las empresas adjudicatarias de la obra, a través del personal destinado a tal fin y del promotor a través del coordinador de Seguridad que este designe, comprometiéndose cada una de las empresas al mantenimiento de todas las prevenciones establecidas en este Estudio y en el Plan de Seguridad correspondiente, así como las prevenciones dictadas por el Comité de Seguridad, apareciendo en los "Libros de Incidencia" todas las variaciones y modificaciones efectuadas a tal fin.

---

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN GENERAL**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- RD 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 487/1997, de 14 de Abril sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- RD 664/1997, de 12 de Mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- RD 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.
- RD 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971, en todo aquello que no contradiga la normativa posterior, Concretamente el Capítulo V del Título II relativa a locales y trabajos al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto RD 2003/1996, de 6 septiembre, que marca las pautas para la obtención del certificado de profesionalidad de Trabajador Forestal.
- Real decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- 
- RD 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de Junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo de 20 de Junio y se fijan requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud. Modificado por el RD 56/1995, de 20 de Enero (B.O.E. del 8-2-1995).
  - RD 1215/1997, de 18 de julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
  - Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.
  - Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
  - Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección personal. Modificado por Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1995.
  - Real Decreto 159/1995 del 3 de Febrero.
  - Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre. Jornadas específicas de trabajo.
  - Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1997 de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.
  - RD 780/1998, de 30 de abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
  - Convenio colectivo aplicable al sector.
  - Decreto de 30 de Noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de
  - Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
  - Orden de 15 de Marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
  - RD 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
  - RD 88/1990, de 26 de Enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.

- 
- RD 2291/1985, de 8 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación, manutención e instrucciones técnicas complementarias en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
  - Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Orden de 31 de Octubre de 1973, por la que se aprueban las ITC del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - RD 7/1988, de 8 de Enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
  - Orden del 31 de Mayo 1982, por la que se aprueba la ITC MIE-AP5 sobre extintores de incendios.
  - RD 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
  - Orden del 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices del mismo.
  - RD 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y RD 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.
  - OM de 7 del 4 de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
  - Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de Julio; B.O.E. 26-7-1992).
  - RD 140711992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre distribución intracomunitaria de equipos de protección individual, con el fin de dar cumplimiento a la Directiva 89/686/, del Consejo de 21 de Diciembre.
  - Ley 14/1986 General de Sanidad (parcial) de 14 de Abril.
  - Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
  - RD 374/2001, de 24 de abril, sobre protección de salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

## **2. DISPOSICIONES MÍNIMAS RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS**

### **2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Es el relativo a la totalidad de las obras dispuestas.

### **2.2. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ**

Deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y del equipo y, en general, de cualquier elemento que tanto en su desplazamiento, como en su propia instalación, pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

### **2.3. EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES**

Ningún trabajador, deberá estar expuesto a niveles sonoros nocivos, temperaturas extremas, ni a gases, vapores o atmósferas polvorientas que representen un riesgo para su seguridad y salud.

### **2.4. LUCHA CONTRA INCENDIOS**

Los dispositivos no automáticos contra incendios deberán ser de difícil acceso y manipulación.

### **2.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN**

Si existieran, en la obra, zonas de acceso restringido, estas deberán equiparse con dispositivos que eviten que cualquier persona no autorizada, pueda penetrar en ellas. Igualmente se deberán tomar todas las medidas necesarias para la protección de aquellos trabajadores que estén autorizados a penetrar en las mencionadas zonas.

### **2.6. INSTALACIONES EN LA OBRA**

Si los trabajadores deben utilizar ropa especial de trabajo, estos deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Serían de fácil acceso, deberán tener las dimensiones suficientes, y disponer de asientos.

Si la instalación de vestuarios no fuese necesaria, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Los trabajadores deberán disponer de estas instalaciones, en las proximidades de sus puestos de trabajo, así como de locales de descanso y locales equipados con un número suficiente de retretes y lavabos.

Los lavabos y retretes, estarán separados por sexos, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso, cuando la seguridad y salud de los trabajadores, su actividad, así lo requieran.

Los locales de descanso o alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes, y estar amueblados con un número de mesas y asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no exista este tipo de locales, se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante el tiempo que duren los trabajos.

## **2.7. PRIMEROS AUXILIOS**

Será responsabilidad del Director de Obra, garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Deberán adoptarse medidas para garantizar en todo momento la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos de inmediato.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran deberá contarse con uno o varios locales de primeros auxilios.

En aquellos lugares en los que las condiciones de trabajo así lo requieran, se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de acceso fácil.

Deberá señalarse de un modo claro y visible las direcciones y números de teléfono de los servicios de urgencia y de aquellos que puedan resultar de interés.

### **3. DISPOSICIONES MÍNIMAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS**

#### **3.1. CAÍDA DE OBJETOS**

Todo trabajador, deberá estar protegido contra la caída de materiales, herramientas u objetos en general; para ello se utilizarán las medidas de prevención individual, y siempre que sea técnicamente posible medidas de protección colectiva. Cuando sea necesario se impedirá el paso a zonas peligrosas, o se establecerán pasos protegidos. La herramienta y los materiales deberán colocarse de forma que se eviten las caídas.

#### **3.2. VEHÍCULOS**

Los vehículos y maquinaria deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso todo vehículo o máquina deberá estar bien proyectado y construido, teniendo en cuenta los principios ergonómicos, así como mantenerse en buen estado de funcionamiento, y recibir una correcta utilización.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones, barrancos, etc.

La maquinaria deberá equiparse con estructuras concebidas para proteger al conductor contra aplastamiento, en caso de vuelco y contra caída de objetos.

Tanto los vehículos como la diferente maquinaria deberán utilizarse únicamente por los trabajadores a quienes esté destinada, habiendo recibido estos una adecuada formación para ello.

#### **3.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS**

Todas las instalaciones, así como la herramienta y los diferentes equipos a utilizar deberán, además de cumplir la normativa que a cada uno le sea aplicada las siguientes condiciones:

- Estar bien proyectado y construido, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Utilizarse únicamente por los trabajadores a quienes esté destinado.
- Que estos trabajadores hayan recibido la formación adecuado para ello.

### **3.4. FACTORES ATMOSFÉRICOS**

Deberá protegerse a todo trabajador puedan comprometer en algún momento su contra las posibles incidencias atmosféricas que seguridad y salud.

## **4. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos serán de empleo obligatorio.
- La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general.
- Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individual, permitirán, en lo posible la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismos peligro.
- Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil" desechándose a su término.
- Todo elemento de protección se ajustará a las Normas Técnicas reglamentarias, de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5- 74) (B.O.E. 29-5-79), siempre que exista Norma.
- En los casos que no exista Norma Homologada Oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite será desechado y repuesto de inmediato.
- Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá este independientemente de la duración prevista.

- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido holguras o tolerancias no admitidas, serán repuestas de inmediato.
- Toda prenda o equipo estará adecuadamente concebido y perfectamente acabado para que su uso no represente un riesgo.
- En zonas húmedas o mojadas, la precaución en el discurrir del trabajo se incrementará.

#### **4.1. CARACTERÍSTICAS**

##### **Ropa protectora:**

La ropa a prueba de cortes protege por medio de tres mecanismos principales. En la mayoría de los casos, los pantalones y los guantes, contienen un acolchado de seguridad fabricado a base de tela de varias capas con fibras de alta resistencia a la tracción. Cuando la cadena en movimiento toca estas fibras, se estiran y resisten el movimiento de la cadena. En segundo lugar, estos materiales de acolchado pueden correr por la rueda motriz y el surco de la hoja y aumentar la fricción de la cadena contra la hoja hasta detenerla. En tercer lugar, el material puede fabricarse de modo que la cadena resbale sobre la superficie y no pueda penetrarla con tanta facilidad.

Para las tareas forestales normales el acolchado cubre sólo la parte delantera de los pantalones y la parte posterior de los guantes de seguridad.

La ropa deberá ser de un color que contraste con el entorno forestal, para que los trabajadores sean perfectamente visibles.

##### **Calzado protector:**

Protege los pies del trabajador frente a los riesgos de cortes, golpes con objetos, pinchazos, etc. Existen tres tipos de calzado de seguridad:

- Calzado de seguridad propiamente dicho (protegen hasta 200 julios)
- Calzado de protección (protegen hasta 100 julios)
- Calzado de trabajo

Su selección dependerá de los riesgos a los cuales está sometido el trabajador.

Dadas las características del terreno y de los trabajos que se realizan en este sector, es recomendable el uso de botas que protejan contra posibles torceduras de tobillos en lugar de zapatos

Es esencial que la suela esté fabricada para evitar resbalones y caídas. Si existen hielo o nieve o se debe andar sobre troncos resbaladizos, es preferible utilizar botas equipadas con púas en la suela.

### **Casco protector:**

Están diseñados para proteger la cabeza del trabajador frente a los riesgos de caídas de objetos (ramas, herramientas, etc.)

Las partes del casco que estén en contacto con el usuario no causarán daños en la piel o presiones incómodas

Será obligatorio su uso en todos los trabajos que expongan al trabajador a dichos riesgos.

Los cascos protegen contra la caída de ramas y árboles, así como contra el retroceso de la motosierra. El casco debe ser lo más ligero posible para minimizar la tensión del cuello, debiendo ajustarse correctamente mediante el ceñidor para que quede asentado firmemente sobre la cabeza para que no cause incomodidad al trabajar cara abajo. En climas fríos es necesario utilizar un gorro de tela o piel especialmente diseñado para colocar bajo el casco. En climas calurosos los cascos deben llevar orificios de ventilación, que han de formar parte del diseño del casco.

Los cascos forestales deben llevar incorporados dispositivos para montar una visera y orejeras de protección auditiva.

### **Protección facial u ocular:**

Son aquellos que protegen parte o la totalidad del rostro, frente a los riesgos de proyecciones de partículas (ramas, piedras), golpes, etc. Estos riesgos se presentan principalmente en tareas como desbroce, poda, desramado, etc.

- Dentro de las protecciones faciales podemos distinguir:
- Gafas de protección: sólo protegen los ojos
- Pantallas de protección: protegen la cara u otras zonas de la cabeza

Es aconsejable el uso de gafas de protección solar en los trabajos donde sólo exista riesgo de deslumbramiento y de exposición a la radiación solar

El protector o pantalla facial puede ir montado en el casco y lo más común es que esté hecho de un material reticular. Las láminas de plástico se ensucian con facilidad iras un período de trabajo relativamente corto y limpiarlas no resulta fácil porque los plásticos no resisten bien los disolventes. La malla reduce la luz que llega a los ojos del trabajador y los reflejos en la superficie de los hilos pueden dificultar la visión; las gafas de montura ajustada que se llevan bajo los protectores faciales se empañan fácilmente y la visión suele distorsionarse mucho. Es preferible utilizar máscaras metálicas con un revestimiento negro y aberturas rectangulares en lugar de redondas.

#### **Protectores auditivos:**

Los protectores auditivos protegen al trabajador del riesgo de exposición al ruido. Pueden ser de tres tipos:

- Tapones.
- Orejeras.
- Cascos.

Los protectores auditivos sólo son eficaces si se colocan las orejeras bien apretadas contra la cabeza. Por consiguiente, deben utilizarse con cuidado; cualquier separación entre la cabeza y los aros de las orejeras disminuirá su eficacia notablemente. Los aros se inspeccionarán con frecuencia y deberán cambiarse siempre que se deterioren.

#### **Guantes de seguridad:**

A fin de proteger al operario contra roces de matorral, ramas, astillas, etc., así como de los cortes producidos por la cadena de la motosierra, es necesaria la utilización de guantes de seguridad.

En trabajos con piezas móviles, los guantes y manguitos se adaptarán perfectamente a la anatomía del trabajador. Unos guantes que le queden grandes al trabajador, pueden ser causa de un accidente

Todo guante se elegirá:

- Según el trabajo a realizar
- Dependiendo del tamaño de la mano del trabajador

## **5. PROTECCIONES COLECTIVAS**

Las protecciones colectivas que se emplearán en esta obra cumplirán con las siguientes condiciones generales:

- 
- Las protecciones colectivas estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
  - Se encontrarán en perfecto estado de utilización.
  - Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
  - Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
  - Se desmontará de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderían los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
  - Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra.
  - El Contratista principal realizará el montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.
  - El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio Básico de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual, ni a nuestros trabajadores ni a los dependientes de las diversas subcontratas o a los trabajadores autónomos.

Tienen presencia durante toda la obra: señalización, extintores, iluminación, instalación eléctrica, limpieza, circulación horizontal y vertical.

### **Protección anti-incendios**

Se dispondrá de extintores de incendios. Deberán ser adecuados al riesgo de incendio previsible. Se revisará su estado con la periodicidad marcada por el fabricante y por el distribuidor, estableciendo un contrato de mantenimiento para revisión y recarga inmediata.

Cumplirán lo especificado en el Real Decreto 194211993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Se dotará a los vehículos de un extintor portátil adecuado, y asegurarse de que se encuentra en perfecto estado de mantenimiento.

Los extintores deben ser de color rojo y anualmente se comprobará el peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Se inspeccionará ocularmente el estado de la manguera, boquilla alanza, válvulas y partes mecánicas.

En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique.

En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la inspección interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presente defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

## 6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

- El lugar de trabajo, dispondrá de instalaciones mínimas de higiene, tales como vestuario, y servicios higiénicos para los trabajadores.
- El vestuario, estará provisto de bancos o asientos con respaldo, y de taquillas individuales con llave.
- La altura mínima de vestuarios será de 2,60 metros.
- Los aseos dispondrán de lavabo de agua corriente, jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones suficientes. Dispondrán también de secadores de aire o toallas de papel, existiendo recipientes adecuados para depositar aquellas usadas.
- Deberán instalarse retretes, con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, debiendo existir, un inodoro por cada 25 trabajadores o fracción de esta cifra. Estos no estarán comunicados directamente ni con el comedor ni con los vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1m x 1'20m x 2'30m de altura.
- Las puertas estarán provistas de cierre interior e impedirán la total visibilidad desde el exterior.
- Se instalará una ducha con agua caliente y fría por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Aquellos elementos tales como grifos, desagües, taquillas, etc., estarán siempre en perfecto funcionamiento.
- Estos locales deberán mantenerse limpios.

## 7. VIGILANTE DE SEGURIDAD

Las empresas contratistas nombrarán un Vigilante de Seguridad, que será persona debidamente preparada en esta materia y tendrá los siguientes cometidos:

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer lo necesario para que reciba la inmediata asistencia sanitaria.
- Promover el interés y cooperación de los operarios en orden a la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Comunicar las situaciones de peligro que pudieran producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, y promover las medidas a adoptar.

- Comunicar al empresario, previo examen de las instalaciones, maquinas, herramientas y procesos laborales, de la existencia de riesgos que pudieran afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que se pusieran en práctica las medidas oportunas.

## **8. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**

En obra existirá un botiquín que contendrá lo expresado en el apartado 6.4.2 de la memoria de este estudio de seguridad y salud.

El material utilizado será repuesto inmediatamente, manteniéndose siempre en buenas condiciones de seguridad e higiene. Se revisará mensualmente. El botiquín estará señalizado, colocándose indicativos en la obra.

### **Procedimiento de prestación de primeros auxilios**

En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado

Todos los trabajadores dispondrán de la información sobre centros asistenciales de la Mutua de Accidentes.

### **COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones (en cualquier caso se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud):

- Accidente leve:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- Accidente grave o muy grave:
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
- Accidente mortal:
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
  - Al Juzgado de Guardia

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

## CUADRO DE MEDICIONES

### CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
1.1	L01066	ud	<p><b>Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b></p> <p>Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.</p>	17
1.2	L01187	par	<p><b>Guantes cuero protección mecánica y térmica</b></p> <p>Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.</p>	17
1.3	L01152	par	<p><b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b></p> <p>Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345.</p>	17
1.4	L01257	ud	<p><b>Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono</b></p> <p>Mono de alta visibilidad con color fluorescente. Clase 2. Con cremallera y anagrama en siete colores (incluido en precio). Norma UNE-EN 20471.</p>	17
1.5	L01155	par	<p><b>Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB</b></p> <p>Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco. Categoría: SB.</p>	17
1.6	L01244	ud	<p><b>Protector auditivo acoplable a casco</b></p> <p>Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.</p>	17

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
1.7	L01088	ud	<b>Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable</b> Gafas de montura universal. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección solar (5-2,5) ó (5-3,1). Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	17
1.8	L01100	ud	<b>Chaleco alta visibilidad</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.	17

## CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
2.1	P28021	ud	<b>Señal</b> Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	3
2.2	P28020	ud	<b>Señal prohibición</b> Seña STOP reflectante 60 cm diámetro	3

## CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
3.1	L01054	ud	<b>Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	2

**CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE**

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
4.1	L01013	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m <sup>2</sup> ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	2
4.2	L01205	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m <sup>2</sup> ); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas y puerta de entrada; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/19	2
4.3	L01209	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	2
4.4	L01213	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	2
4.5	L01211	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m<sup>2</sup>).</b> Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.	1
4.6	L01022	ud	<b>Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas	2

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
4.7	L01226	ud	<b>Alquiler de bancos de comedor</b> Banco de madera capacidad 5 personas.	4
4.8	L01227	ud	<b>Alquiler de horno microondas</b> Horno microondas de 18 l y 800 W.	2
4.9	L01219	mes	<b>Alquiler de taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)</b> Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	16
4.10	L01115	ud	<b>Radiador eléctrico</b> Radiador eléctrico de 1000 W, amortizable en tres usos, instalado	1
4.11	L01059	ud	<b>Botiquín de urgencia</b> Botiquín para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	1
4.12	L01060	ud	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	1

## CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Cantidad
5.1	M04036	ud	<b>Alquiler grupo electrógeno hasta 9 CV</b> Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1
5.2	L10001	ud	<b>Depósito almacenador de gasoil</b> Para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1
5.3	L10002	ud	<b>Cuadro general eléctrico</b> Dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1
5.4	L10007	ud	<b>Circuito de alimentación</b> Para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1
5.5	L10065	ud	<b>Depósito para almacenaje</b> De agua potable con capacidad de 1000 l.	1

<b>Nº de Orden</b>	<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>
5.6	L10089	ud	<b>Instalación de elementos</b> Necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye trasporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	1
5.7	L10044	%	<b>Gastos generales</b> Incluye recargas de los depósitos de agua y gasoil	20

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

## PRESUPUESTO

### 1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

#### CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
1.1	L01066	ud	<p><b>Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b></p> <p>Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.</p>	6,70	Seis euros con setenta céntimos
1.2	L01187	par	<p><b>Guantes cuero protección mecánica y térmica</b></p> <p>Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.</p>	13,22	Trece euros con veintidós céntimos
1.3	L01152	par	<p><b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b></p> <p>Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345.</p>	10,67	Diez euros con sesenta y siete céntimos
1.4	L01257	ud	<p><b>Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono</b></p> <p>Mono de alta visibilidad con color fluorescente. Clase 2. Con cremallera y anagrama en siete colores (incluido en precio). Norma UNE-EN 20471.</p>	16,70	Dieciséis euros con setenta céntimos
1.5	L01155	par	<p><b>Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB</b></p> <p>Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco. Categoría: SB.</p>	6,44	Seis euros con cuarenta y cuatro céntimos

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
1.6	L01244	ud	<b>Protector auditivo acoplable a casco</b> Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	14,66	Catorce euros con sesenta y seis céntimos
1.7	L01088	ud	<b>Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable</b> Gafas de montura universal. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección solar (5-2,5) ó (5-3,1). Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	6,54	Seis euros con cincuenta y cuatro céntimos
1.8	L01100	ud	<b>Chaleco alta visibilidad</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.	1,54	Un euro con cincuenta y cuatro céntimos

## CAPÍTULOII. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
2.1	P28021	ud	<b>Señal</b> Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	26,17	Veintiséis euros con diecisiete céntimos
2.2	P28020	ud	<b>Señal prohibición</b> Seña STOP reflectante 60 cm diámetro	27,09	Veintisiete euros con nueve céntimos

**CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS**

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
3.1	L01054	ud	<b>Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	60,26	Sesenta euros con veintiséis céntimos

**CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE**

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
4.1	L01013	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²)</b> Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	183,00	Ciento ochenta y tres euros con cero céntimos
4.2	L01205	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²)</b> Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas y puerta de entrada; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/19	75,90	Setenta y cinco euros con noventa céntimos

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
4.3	L01209	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	122,58	Ciento veintidós euros con cincuenta y ocho céntimos
4.4	L01213	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	79,57	Setenta y nueve euros con cincuenta y siete céntimos
4.5	L01211	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m<sup>2</sup>).</b> Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior 109,64a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.	123,21	Ciento veintitrés euros con veintiún céntimos
4.6	L01022	ud	<b>Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas	109,64	Ciento nueve euros con sesenta y cuatro céntimos
4.7	L01226	ud	<b>Alquiler de bancos de comedor</b> Banco de madera capacidad 5 personas.	25,00	Veinticinco euros con cero céntimos

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
4.8	L01227	ud	<b>Alquiler de horno microondas</b> Horno microondas de 18 l y 800 W.	6,00	Seis euros con cero céntimos
4.9	L01219	mes	<b>Alquiler de taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)</b> Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	6,00	Seis euros con cero céntimos
4.10	L01115	ud	<b>Radiador eléctrico</b> Radiador eléctrico de 1000 W, amortizable en tres usos, instalado	14,85	Catorce euros con ochenta y cinco céntimos
4.11	L01059	ud	<b>Botiquín de urgencia</b> Botiquín para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	50,16	Cincuenta euros con dieciséis céntimos
4.12	L01060	ud	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	25,15	Veinticinco euros con quince céntimos

#### CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
5.1	M04036	ud	<b>Alquiler grupo electrógeno hasta 9 CV</b> Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	539,90	Quinientos treinta y nueve euros con noventa céntimos
5.2	L10001	ud	<b>Depósito almacenador de gasoil</b> Para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	437,05	Cuatrocientos treinta y siete euros con cinco céntimos
5.3	L10002	ud	<b>Cuadro general eléctrico</b> Dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	991,90	Novecientos noventa y un euros con noventa céntimos

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
5.4	L10007	ud	<b>Circuito de alimentación</b> Para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	113,37	Ciento trece euros con treinta y siete céntimos
5.5	L10065	ud	<b>Depósito para almacenaje</b> De agua potable con capacidad de 1000 l.	612,00	Seiscientos doce euros con cero céntimos
5.6	L10089	ud	<b>Instalación de elementos</b> Necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	871,13	Ochocientos setenta y un euros con trece céntimos
5.7	L10044	%	<b>Gastos generales</b> Incluye recargas de los depósitos de agua y gasoil	713,07	Setecientos trece euros con siete céntimos

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

## 2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

### CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
1.1	L01066	ud	<b>Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	6,70
1.2	L01187	par	<b>Guantes cuero protección mecánica y térmica</b> Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	13,22
1.3	L01152	par	<b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345.	10,67
1.4	L01257	ud	<b>Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono</b> Mono de alta visibilidad con color fluorescente. Clase 2. Con cremallera y anagrama en siete colores (incluido en precio). Norma UNE-EN 20471.	16,70
1.5	L01155	par	<b>Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB</b> Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); y suela antideslizante con resaltes; color verde, negro o blanco. Categoría: SB.	6,44
1.6	L01244	ud	<b>Protector auditivo acoplable a casco</b> Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	14,66
1.7	L01088	ud	<b>Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable</b> Gafas de montura universal. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección solar (5-2,5) ó (5-3,1). Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	6,54

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
1.8	L01100	ud	<b>Chaleco alta visibilidad</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas. Norma UNE-EN 20471.	1,54

## CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
2.1	P28021	ud	<b>Señal</b> Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	26,17
2.2	P28020	ud	<b>Señal prohibición</b> Seña STOP reflectante 60 cm diámetro	27,09

## CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
3.1	L01054	ud	<b>Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	60,26

## CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
4.1	L01013	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m <sup>2</sup> ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	183,00

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
4.2	L01205	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m <sup>2</sup> ); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas y puerta de entrada; dos inodoros, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/19	75,90
4.3	L01209	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> ; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	122,58
4.4	L01213	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m<sup>2</sup>)</b> Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	79,57
4.5	L01211	mes	<b>Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m<sup>2</sup>).</b> Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior 109,64a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.	123,21
4.6	L01022	ud	<b>Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas	109,64
4.7	L01226	ud	<b>Alquiler de bancos de comedor</b> Banco de madera capacidad 5 personas.	25,00
4.8	L01227	ud	<b>Alquiler de horno microondas</b> Horno microondas de 18 l y 800 W.	6,00
4.9	L01219	mes	<b>Alquiler de taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)</b> Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	6,00

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
4.10	L01115	ud	<b>Radiador eléctrico</b> Radiador eléctrico de 1000 W, amortizable en tres usos, instalado	14,85
4.11	L01059	ud	<b>Botiquín de urgencia</b> Botiquín para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	50,16
4.12	L01060	ud	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	25,15

## CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€/Ud)
5.1	M04036	ud	<b>Alquiler grupo electrógeno hasta 9 CV</b> Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	539,90
5.2	L10001	ud	<b>Depósito almacenador de gasoil</b> Para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	437,05
5.3	L10002	ud	<b>Cuadro general eléctrico</b> Dotado de selector general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	991,90
5.4	L10007	ud	<b>Circuito de alimentación</b> Para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	113,37
5.5	L10065	ud	<b>Depósito para almacenaje</b> De agua potable con capacidad de 1000 l.	612,00
5.6	L10089	ud	<b>Instalación de elementos</b> Necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	871,13
5.7	L10044	%	<b>Gastos generales</b> Incluye recargas de los depósitos de agua y gasoil	713,07

### 3. PRESUPUESTO PARCIAL

#### CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Importe (€/Ud)	Total
1.1	L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	17	ud	6,70	113,9
1.2	L01187	Guantes cuero protección mecánica y térmica	17	par	13,22	224,74
1.3	L01152	Botas de seguridad Categoría S1+P	17	par	10,67	181,39
1.4	L01257	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono	17	ud	16,70	283,9
1.5	L01155	Botas de seguridad goma o PVC Categoría SB	17	par	6,44	109,48
1.6	L01244	Protector auditivo acoplable a casco	17	ud	14,66	249,22
1.7	L01088	Gafas montura universal, filtro solar, patilla regulable	17	ud	6,54	111,18
1.8	L01100	Chaleco alta visibilidad	17	ud	1,54	26,18
<b>TOTAL CAPÍTULO I: 1299,99 €</b>						

#### CAPÍTULO II. PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Importe (€/Ud)	Total
2.1	P28021	Señal	3	ud	26,17	78,51
2.2	P28020	Señal prohibición	2	ud	27,09	81,27
<b>TOTAL CAPÍTULO II: 159,78 €</b>						

#### CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Importe (€/UD)	Total
3.1	L01054	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	2	ud	60,26	150,52
<b>TOTAL CAPÍTULO III: 120,52 €</b>						

**CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE**

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Importe (€/UD)	Total
4.1	L01013	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> )	2	mes	183,00	366
4.2	L01205	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m <sup>2</sup> )	2	mes	75,9	151,8
4.3	L01209	Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m <sup>2</sup> )	2	mes	122,58	245,16
4.4	L01213	Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> )	2	mes	79,57	159,14
4.5	L01211	Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m <sup>2</sup> ).	1	mes	123,21	123,21
4.6	L01022	Mesa madera capacidad 10 personas	2	ud	109,64	219,28
4.7	L01226	Alquiler de bancos de comedor	4	ud	25,00	100
4.8	L01227	Alquiler de horno microondas	2	ud	6,00	12
4.9	L01219	Alquiler de taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)	16	mes	6,00	96
4.10	L01115	Radiador eléctrico	1	ud	14,85	14,85
4.11	L01059	Botiquín de urgencia	1	ud	50,16	50,16
4.12	L01060	Reposición material sanitario	1	ud	25,15	25,15
<b>TOTAL CAPÍTULO IV: 1562,75 €</b>						

**CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO**

<b>Nº de Orden</b>	<b>Código</b>	<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ud</b>	<b>Importe (€/UD)</b>	<b>Total</b>
5.1	M04036	<b>Alquiler grupo electrógeno hasta 9 CV</b>	1	ud	539,90	539,9
5.2	L10001	<b>Depósito almacenador de gasoil</b>	1	ud	437,05	437,05
5.3	L10002	<b>Cuadro general eléctrico</b>	1	ud	991,90	991,90
5.4	L10007	<b>Circuito de alimentación</b>	1	ud	113,37	113,37
5.5	L10065	<b>Depósito para almacenaje</b>	1	ud	612,00	612,00
5.6	L10089	<b>Instalación de elementos</b>	1	ud	871,13	871,13
5.7	L10044	<b>Gastos generales</b>	20	%	713,07	713,07
<b>TOTAL CAPÍTULO V: 4278,42 €</b>						

---

#### 4. PRESUPUESTO GENERAL

<b>CAPÍTULO I. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	<b>1299,99 €</b>
<b>CAPÍTULOII. PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>159,78 €</b>
<b>CAPÍTULO III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS</b>	<b>120,52 €</b>
<b>CAPÍTULO IV. INSTALACIONES Y MEDIDAS DE HIGIENE</b>	<b>1562,75 €</b>
<b>CAPÍTULO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE SANEAMIENTO</b>	<b>4278,42 €</b>
<hr/>	
<b>TOTAL (PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)</b>	<b>7421,46 €</b>

El **Presupuesto de Ejecución Material** del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para el “Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en Porquera de Santullán (Palencia)” perteneciente al término municipal de Barruelo de Santullán, asciende a un total de: **SIETE MIL CUATROCIENTOS VEINTIUNO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (7421,46 €)**.

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO X. BIBLIOGRAFÍA**



## ANEJO X

- BENGOA MTZ. DE MANDOJANA, J; ESPINOSA RINCÓN, J; LÓPEZ LEIVA, C; 2009. *Mapa de vegetación de Castilla y León Síntesis 1:400.000*, 1ªEd. Junta de Castilla y León. Madrid.
- CISNEROS, O. ET AL. (2006). *Plantaciones de frondosas en Castilla y León cuaderno de campo*. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente. Valladolid.
- COELLO, J ET AL. 2013. *Fronosas productoras de madera de calidad: ecología y selvicultura de especies para el ámbito pirenaico y regiones limítrofes*. Generalidad de Cataluña, Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural - Centro de la Propiedad Forestal.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. *Apuntes de Botánica Forestal*. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. *Apuntes de Edafología y Climatología Forestal*. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. *Apuntes de Plagas y Enfermedades Forestales*. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. *Apuntes de Repoblaciones Forestales*. Universidad de Valladolid.
- GRUPO TRAGSA (2015). *Tarifas forestales de TRAGSA*.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON (2014). Programa regional de forestación de tierras agrarias(2014-2020). *Cuaderno de la zona 4. Montaña Cantábrica*.
- LOPEZ GONZALEZ, G.;2007. *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*, 3ª Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

- MORO, R; 2007. *Guía de los árboles de España*, 4º Ed. Ediciones Omega. Barcelona.
- NIETO OJEDA,R; 2006. *Guía práctica para la identificación de Árboles y Arbustos Ibéricos*, 3º Ed. Ediciones R.Nieto. Jaén.
- PEMÁN GARCÍA, J; NAVARRO CERRILLO, R.; 2002.*Replantaciones Forestales*. Universidad de Lérida.
- SERRADA, R. 2000. *Apuntes de Replantaciones Forestales*. FUCOVASA. Madrid.
- SERRADA , R;(2008). *La preparación del suelo en la repoblación forestal*. Universidad Politécnica de Madrid.

## PÁGINAS WEB

- Consejería de Agricultura y Ganadería. Instituto Tecnológico Agrario. Junta de Castilla y León.

[Fecha de consulta: 22/10/ 2016].

Disponible en:

<http://suelos.itacyl.es/>

- Nirosa, Revisión de las normas urbanísticas municipales. Ayuntamiento de Barruelo de Santullán.2011.

[Fecha de consulta: 24/10/2016]

Disponible en:

[http://barruelo.com/descargas/revision\\_normas\\_aprobacion\\_inicial/08\\_planos\\_informacion/01\\_memoria\\_informativa/01\\_memoria\\_informativa.pdf](http://barruelo.com/descargas/revision_normas_aprobacion_inicial/08_planos_informacion/01_memoria_informativa/01_memoria_informativa.pdf)

- Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECYL).

[Fecha de consulta: 8/11/2016]

Disponible en:

<http://www.cartografia.jcyl.es/>

- Asociación Forestal de León (ASFOLE), Aspectos generales de las plantaciones.

[Fecha de consulta: 8/11/2016]

Disponible en:

<http://www.asfole.com/PDFmaderasnobles/Aspectos%20generales%20de%20las%20plantaciones.pdf>



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE  
MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA  
DE SANTULLÁN (PALENCIA)**

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017

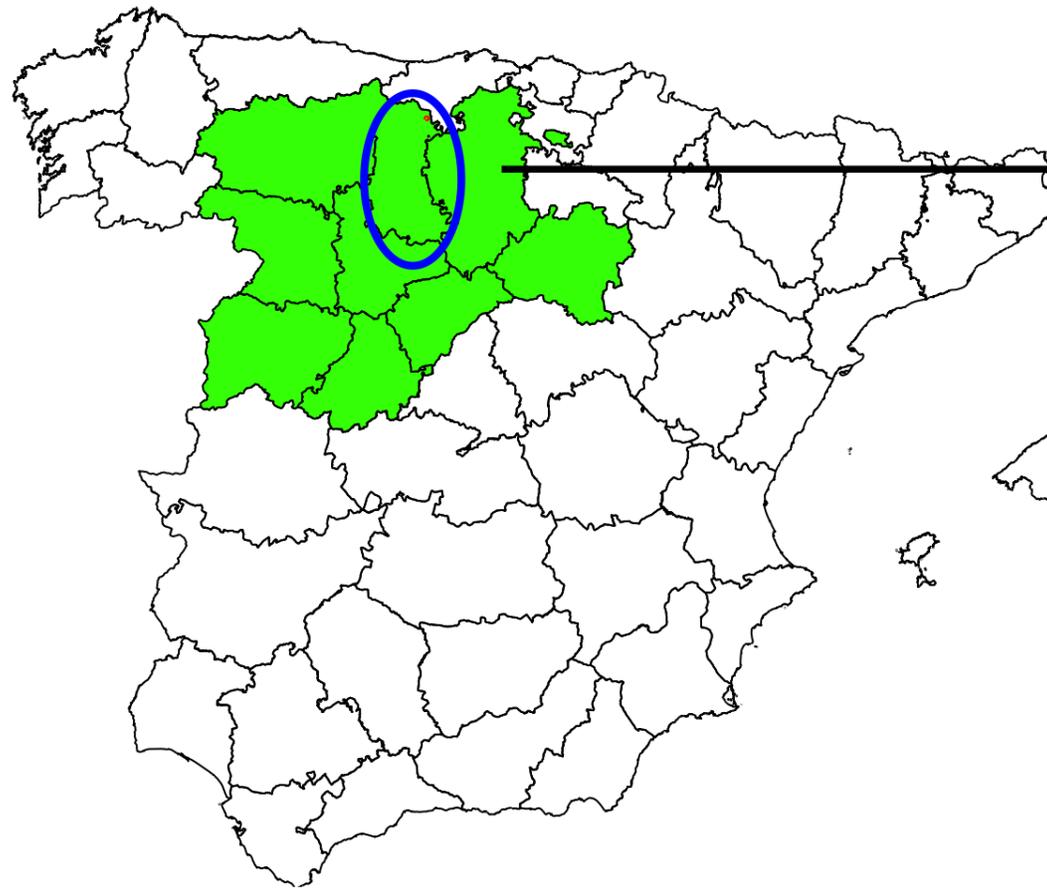


**PLANO 01: PLANO DE LOCALIZACIÓN**

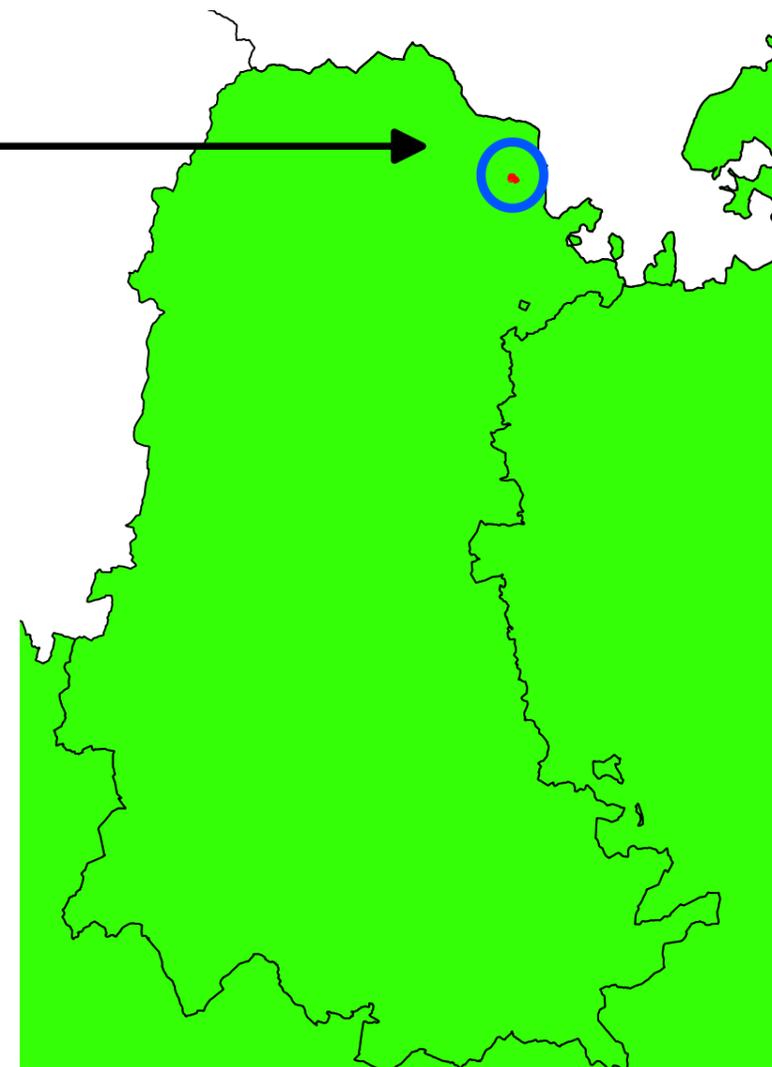
**PLANO 02: PLANO DE SITUACIÓN**

**PLANO 03: PLANO DE RODALES**

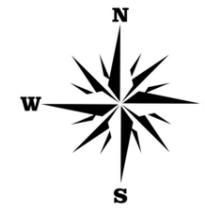
**PLANO 01**  
**PLANO DE LOCALIZACIÓN**



Escala 1:7000000



Escala 1:1000000



Escala 1:200000

2.5 0 2.5 5 7.5 10 km

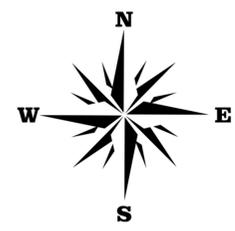
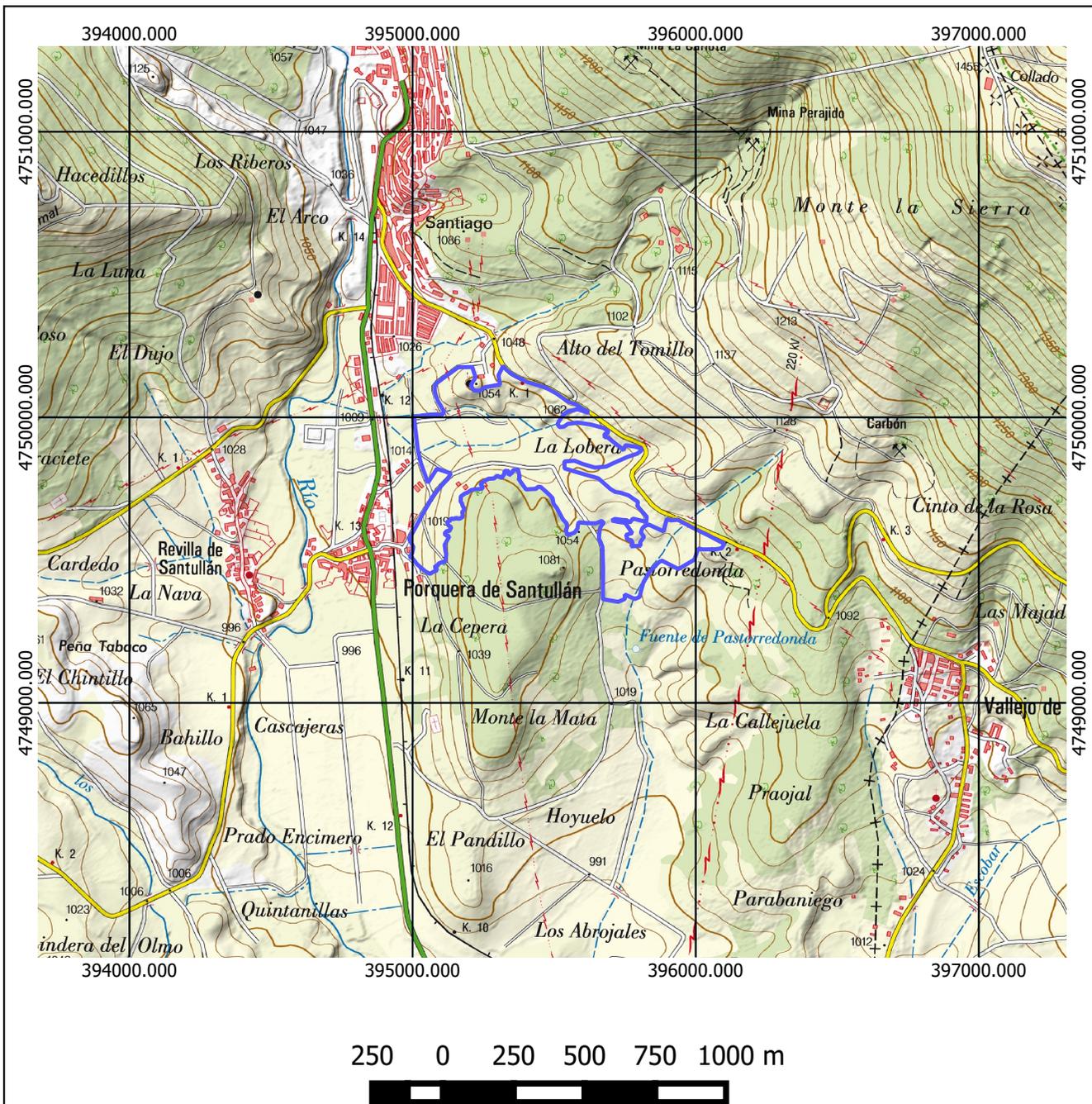


LOCALIZACIÓN  
REPOBLACIÓN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA DE SANTULLÁN (PALENCIA)		
PLANO	PLANO DE LOCALIZACIÓN	Nº PLANO 01
<b>INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA</b> Sistema de referencia: ETRS89. Proyección cartográfica: UTM Huso 30 norte.		<b>ESCALA</b> VARIAS  <b>FECHA</b> En Palencia a 25 de Marzo de 2017
<b>PROMOTOR</b> PORQUERA BOSQUES COOP.		<b>FIRMA</b>  Fdo.: Rubén García Gutiérrez

**PLANO 02**

**PLANO DE SITUACIÓN**



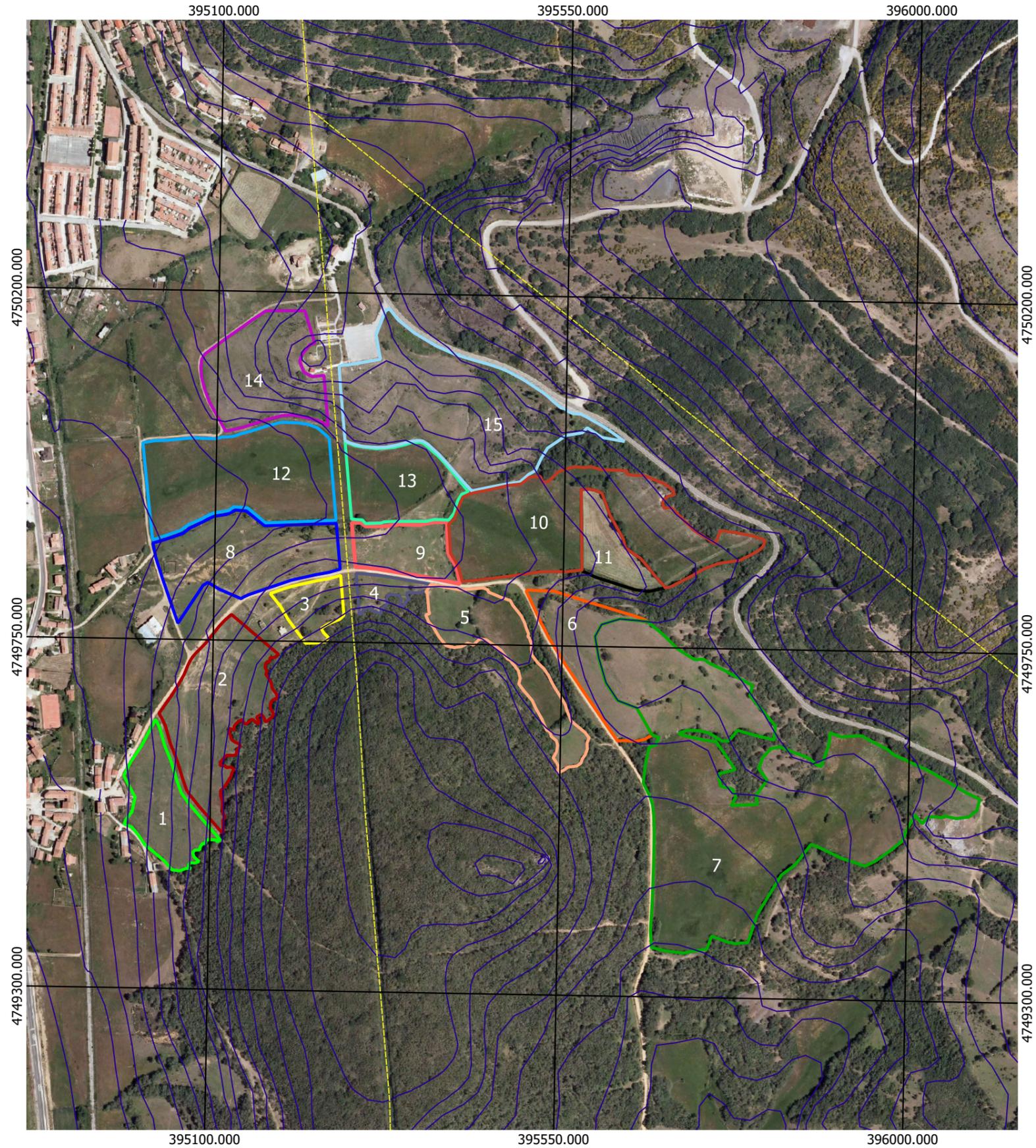
**Leyenda**

Área de la repoblación

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA DE SANTULLÁN (PALENCIA)		
PLANO	PLANO DE SITUACIÓN	Nº PLANO 02
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA Sistema de referencia: ETRS89. Proyección cartográfica: UTM Huso 30 norte.	ESCALA 1:22000	FECHA En Palencia a 25 de Marzo de 2017
	FIRMA	
PROMOTOR PORQUERA BOSQUES COOP.		Fdo.: Rubén García Gutiérrez

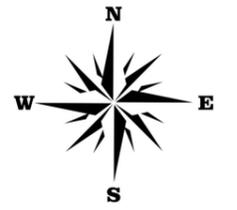
**PLANO 03**

**PLANO DE RODALES**



**Leyenda**

--- Tendido eléctrico	□ Rodal 4	□ Rodal 10
□ Rodales	□ Rodal 5	□ Rodal 11
□ Rodal 1	□ Rodal 6	□ Rodal 12
□ Rodal 2	□ Rodal 7	□ Rodal 13
□ Rodal 3	□ Rodal 8	□ Rodal 14
	□ Rodal 9	□ Rodal 15



	Superficie( ha)	Pendiente	M.P (m)	Especie 1	Especie 2	Pies Sp 1	Pies Sp 2	Pies/rodal
Rodal 1	1,112	20%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	556	371	927
Rodal 2	2,104	22%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	1053	702	1755
Rodal 3	0,505	21%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	253	168	421
Rodal 4	0,277	29%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	139	92	231
Rodal 5	1,417	7%	4x4	<i>P. avium</i>	<i>A.campestre</i>	620	266	886
Rodal 6	1,109	18%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	555	370	925
Rodal 7	8,653	8%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	2165	5052	7217
Rodal 8	1,953	15%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	977	652	1629
Rodal 9	0,800	10%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	334	334	667
Rodal 10	3,440	7%	4x4	<i>P. avium</i>	<i>A.campestre</i>	1075	1075	2150
Rodal 11	0,693	12%	4x4	<i>P. avium</i>	<i>A.campestre</i>	217	217	433
Rodal 12	2,715	5%	4x4	<i>P. avium</i>	<i>A.campestre</i>	848	848	1697
Rodal 13	1,296	6%	4x4	<i>P. avium</i>	<i>A.campestre</i>	405	405	810
Rodal 14	1,786	25%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	894	596	1490
Rodal 15	3,883	24%	4x3	<i>Q.pyrenaica</i>	<i>Q.petraea</i>	1943	1295	3238

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA DE SANTULLÁN (PALENCIA)		
<b>PLANO</b> PLANO DE RODALES	<b>Nº PLANO</b> 03	
<b>INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA</b> Sistema de referencia: ETRS89. Proyección cartográfica: UTM Huso 30 norte.	<b>ESCALA</b> 1: 6000 <b>FECHA</b> En Palencia a 25 de Marzo de 2017	
<b>PROMOTOR</b> PORQUERA BOSQUES COOP.	<b>FIRMA</b> Fdo.: Rubén García Gutiérrez	



---

**Universidad de Valladolid**

**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE  
MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA  
DE SANTULLÁN (PALENCIA)**

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

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



## ÍNDICE GENERAL del PLIEGO DE CONDICIONES

<b>Disposiciones generales .....</b>	<b>1</b>
1. Definición.....	1
2. Estructura del pliego de condiciones .....	1
3. Disposiciones a tener en cuenta .....	1
<b>Título I: Pliego de condiciones de índole técnica .....</b>	<b>3</b>
<b>Capítulo I: Descripción de las obras.....</b>	<b>3</b>
1.1. Alcance de las prescripciones del capítulo I .....	3
1.2. Localización de las obras: apeo de rodales.....	3
1.3. Elección de especies .....	3
1.4. Instrucciones en cuanto a la forma de tratamiento del suelo y de la vegetación preexistente en la zona del proyecto.....	3
1.4.1. Tratamiento del suelo .....	3
1.4.2. Preparación del terreno .....	4
1.4.3. Plantación.....	5
<b>Capítulo II: Condiciones de ámbito general que deben cumplir los materiales .....</b>	<b>6</b>
2.1. Material forestal de reproducción .....	7
2.2. Instrucciones para el manejo y cuidados del material .....	9
2.3. Medios auxiliares .....	10
<b>Capítulo III: Replanteos. Control de calidad de los trabajos y pruebas previstas para la recepción.....</b>	<b>11</b>
3.1. Condiciones generales.....	11
3.2. Control de calidad y normas y pruebas previstas para la recepción.....	11
3.3. Parcelas de contraste .....	13
<b>Capítulo IV: Medición y valoración.....</b>	<b>13</b>
4.1. Condiciones generales de medición y abono .....	13
<b>Título II: Pliego de condiciones de índole facultativa.....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo I: Autoridad de obra .....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo II: Responsabilidades especiales del contratista durante la ejecución de las obras .....</b>	<b>15</b>
2.1. Residencia del contratista.....	15
2.2. Oficina del tajo .....	15

2.3. Ejecución de las obras .....	15
2.4. Leyes sociales, permisos y licencias .....	16
2.5. Personal del contratista.....	17
2.6. Reclamaciones en caso de no ser atendido por el contratista .....	18
2.7. Material que la parte contratante entrega al contratista para su utilización.....	18
<b>Capítulo III: Trabajos, materiales y medios auxiliares.....</b>	<b>18</b>
3.1. Comprobación del replanteo .....	18
3.2. Fijación y conservación de los puntos de replanteo .....	18
3.3. Replanteo de detalle de las obras.....	19
3.4. Maquinaria.....	19
3.5. Materiales.....	20
3.6. Trabajos nocturnos.....	21
3.7. Trabajos no autorizados o defectuosos.....	21
3.8. Caminos y accesos.....	21
3.9. Precauciones especiales .....	22
3.10. Plan de obra y ejecución de los trabajos .....	23
3.11. Modificaciones .....	23
3.12. Partes e informes .....	23
3.13. Ordenes al contratista .....	23
3.14. Diario de las obras.....	24
<b>Capítulo IV: Dirección e inspección de las obras.....</b>	<b>24</b>
4.1. Dirección de las obras.....	24
4.2. Ingeniero director de obras .....	24
4.3. Unidad directora o administrativa a pie de obra .....	24
4.4. Inspección de obras.....	25
4.5. Funciones del ingeniero director de las obras .....	25
4.6. Representante del contratista .....	26
<b>Título III: Pliego de condiciones de índole económica .....</b>	<b>27</b>
<b>Capítulo I: Base fundamental .....</b>	<b>27</b>
<b>Capítulo II: Recepción, garantías y liquidación .....</b>	<b>27</b>
2.1. Recepción .....	27
2.2. Plazo de garantía.....	28

2.3. Liquidación.....	29
2.3.1. Medición de los trabajos.....	29
2.3.2. Liquidación en caso de rescisión.....	29
<b>Capítulo III: Precios de unidades de obra y revisiones.....</b>	<b>30</b>
3.1. Precios de valoración de las obras certificadas.....	30
3.2. Instalaciones y equipos de maquinaria .....	30
3.3. Equivocaciones en el presupuesto .....	30
3.4. Relaciones valoradas .....	31
3.5. Resolución respecto a las reclamaciones del contratista.....	31
3.6. Revisión de precios.....	31
3.7. Otros gastos a cuenta del contratista.....	32
<b>Capítulo IV: Obras por administración y subcontratas .....</b>	<b>33</b>
4.1. Obras por administración .....	33
4.2. Subcontratación .....	33
<b>Capítulo V: Valoración y abono de trabajos .....</b>	<b>33</b>
5.1. Certificaciones.....	33
5.2. Valoración de unidades no expresadas en este pliego .....	34
5.3. Valoración de obras completas.....	34
5.4. Suspensión por retraso en los pagos.....	35
5.5. Suspensión por retraso en trabajos .....	36
5.6. Indemnización por daños de causa mayor al contratista .....	36
<b>Capítulo VI: Varios.....</b>	<b>36</b>
6.1. Obras de mejoras o ampliación .....	36
6.2. Seguro de las obras .....	36
<b>Título IV: Pliego de condiciones de índole legal.....</b>	<b>37</b>
<b>Capítulo I: Documentos que definen .....</b>	<b>37</b>
1.1. Descripción .....	37
1.2. Planos de detalle .....	37
1.3. Contradicciones, omisiones o errores.....	37
1.4. Documentos que se entregan al contratista.....	37
1.4.1. Documentos contractuales .....	38
1.4.2. Documentos informativos.....	38

<b>Capítulo II: Disposiciones varias .....</b>	<b>39</b>
2.1. Contrato.....	39
2.2. Tramitación de propuestas.....	40
2.3. Jurisdicción competente.....	40
2.4. Rescisión del contrato .....	40
2.5. Cuestiones no previstas en este pliego .....	41

---

## **DISPOSICIONES GENERALES**

### **1. DEFINICIÓN**

El Pliego de Condiciones para la obra de Repoblación Forestal constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras, y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales, planta y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, tanto de preparación como de plantación, obras de infraestructura y auxiliares, así como los materiales.

El pliego deberá establecer también las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente indicando su tratamiento y la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra.

### **2. ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

La estructura que se sigue a la hora de redactar el Pliego de Condiciones, será la siguiente:

- Título I Pliego de condiciones de índole técnica.
- Título II Pliego de condiciones de índole facultativa.
- Título III Pliego de condiciones de índole económica.
- Título IV Pliego de condiciones de índole legal.
- Documentos que definen las obras.

### **3. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA**

Además de lo establecido en los artículos de éste Pliego de Condiciones, será de aplicación todo lo dispuesto en cuanto disposiciones oficiales existan sobre la materia, de acuerdo con la legislación vigente, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

Si varias condiciones o normas, a las que se refiere el párrafo anterior, condicionarán de modo distintos algún concepto, se aplicarán las más restrictivas.

De directa aplicación son:

- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de Obras del Estado.
- Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista dará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director efectúe adecuadamente su trabajo.

---

## **TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **1.1. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPÍTULO I**

Las citadas prescripciones se aplicarán en los casos que correspondan a la ejecución de las obras comprendidas dentro del Proyecto de Repoblación Forestal (31,74 ha) de madera de calidad en Porquera de Santullán (Palencia).

Contiene las condiciones técnicas que, además de las particulares que se establezcan en el contrato deberán regir en la ejecución de dichas obras.

#### **1.2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS: APEO DE RODALES**

La localización del monte y de la zona de repoblación viene especificada en la Memoria y en los Planos de Proyecto. Los rodales de actuación se han definido por la pendiente del terreno, vegetación actual, o por alguna característica especial.

El Ingeniero Director de Obras delimitará sobre el terreno los perímetros de los rodales que pueden ofrecer alguna duda. Estos perímetros podrán ser modificados por el Ingeniero Director de Obras cuando las circunstancias e imprevistos así lo aconsejen, en el momento en que se realizan las labores de preparación del terreno.

#### **1.3. ELECCIÓN DE ESPECIES**

La proporción, densidad y cantidad exacta de plantas vienen definidas en la memoria y en el Anejo 6. Estudio de alternativas.

#### **1.4. INSTRUCCIONES EN CUANTO A LA FORMA DE TRATAMIENTO DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO**

##### **1.4.1. Tratamiento del suelo**

Siendo el suelo del monte factor fundamental sobre el que ha de asentarse la repoblación deberán tenerse en cuenta en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, las relativas a su tratamiento de forma que los postulados ecológicos básicos se complementen

con las finalidades restauradoras o protectoras de la repoblación y asimismo coadyuven al mejor logro de estas finalidades como medio físico sobre el que se asienta la repoblación y la vegetación existente, las cuales han de formar unidad en su funcionamiento.

Importancia especial deben tener las consideraciones hechas en la Memoria en cuanto a pendientes hasta donde es posible la labor mecanizada o las relativas a la, etapa evolutiva en que se encuentra el suelo en cuestión.

#### **1.4.2. Preparación del terreno**

La preparación del terreno tiene como objetivo fundamental crear en el suelo la situación idónea para que la semilla o la planta que en él se instale tenga una mayor facilidad en el arraigo y un mejor desarrollo posterior. De hecho, la preparación del terreno, previa eliminación de la vegetación que puede resultar competidora a la planta introducida, rompe el perfil facilitando la penetración y el desarrollo de las raíces, con lo que se consigue la meteorización de las capas profundas del suelo, se aumenta la capacidad de retención del agua y se elimina la posible escorrentía existente al aumentar la permeabilidad.

La preparación del suelo para la repoblación forestal, que está justificada en todo caso para poder alojar la planta o la semilla, tiene otra justificación genérica en la debilidad y poca edad de las plantas de la nueva masa a las que hay que facilitar el arraigo y el primer desarrollo. También en la mayor parte de los casos se justifica la preparación del suelo en que las deficientes condiciones edáficas del monte que se repuebla pueden ser mejoradas, y con ese fin debe ser proyectada. En este sentido, las actuaciones de repoblación deben tener como objetivo el uso racional de los dos recursos básicos de los que disponen y que, a su vez, necesitan los sistemas agrarios: el agua y el suelo. Por ello, en la preparación del suelo en terrenos erosionados o que presentan una alta vulnerabilidad a la erosión, resulta necesario llevar a cabo una serie de labores, consistentes en la creación sobre la propia superficie del terreno de pequeñas estructuras hidráulicas con la propia tierra del suelo, que controlen las escorrentías en beneficio de las plantas que se introducen y, al mismo tiempo, impidan el arrastre del suelo, evitando de este modo la pérdida del mismo por la erosión.

---

Tras un análisis de las diferentes alternativas se ha decidido realizar:

- **Subsolado pleno**

También se denomina subsolado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.

Este subsolado pleno se realizará para los rodales que se repoblarán con *Prunus avium* y *Acer campestre* (5, 10, 11, 12 y 13), es decir aquellos que no presentan pedregosidad y una pendiente inferior al 15%.

- **Ahoyado con retroexcavadora**

Consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática, mediante la acción de una cuchara retroexcavadora. Este método se realizará en los rodales 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 15.

### **1.4.3. Plantación**

De forma general, la plantación se realizará con el tempero del suelo adecuado, de forma que la tierra movida quede compactada y ligada a las raíces.

La planta será suministrada a medida que sea necesario, procurando que no haya grandes acumulaciones de plantas en el monte y que tampoco haya tiempos muertos.

Las plantas que sobren cada jornal se quedarán en el monte. Deben efectuarse riegos frecuentes y pueden cubrirse con un plástico o ramaje, para protegerlas del viento, sol o hielo.

La distribución de la planta se llevará a cabo a primera hora de la mañana, antes de comenzar la plantación y para evitar tiempos muertos por falta de planta. Cuando no se encuentre en el monte toda la planta a utilizar ese día, se distribuirá cuando llegue el camión o todo terreno y se haya agotado la planta anteriormente distribuida, en cada rodal se distribuirán las bandejas necesarias de cada especie, según lo previsto en la distribución de especies por rodales, como se indica en la Memoria.

Con envases recuperables se procede extrayendo el cepellón mediante un tirón dado desde el cuello de la raíz, y depositándola en la cata. El cepellón se encierra 2 o 3 cm por debajo del nivel de tierra. Todos los operarios deberán cuidar los envases para su posterior reutilización. Nunca se abandonarán los envases en el monte.

La plantación se llevará a cabo "a savia parada", es decir, cuando la planta no haya empezado la actividad vegetativa.

El método de implantación vegetal seleccionado para todos los rodales es la plantación manual de plantas en envase forestal.

## **CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de Obras. La aceptación o el rechazo de los materiales compete al mismo, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del proyecto. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

La aceptación de la planta en cualquier momento, no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro, si se encontraran defectos en su calidad y uniformidad.

Antes de emplear la planta, el Contratista permitirá al Ingeniero Director y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales para que éste pueda realizar los ensayos necesarios, y decidir si procede o no la admisión de la misma. Los ensayos y pruebas necesarios, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados en laboratorios especializados en la materia, y correrán a cargo del Contratista.

Las sustituciones imprevistas de materiales tienen que ser autorizadas por escrito por el Ingeniero Director de Obra, especificando las causas por las que lo hacen necesarias dichas sustituciones. La Dirección Facultativa responderá por escrito y determinará, en caso de

sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

## 2.1. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

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 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. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

La planta a emplear será, obligatoriamente, de la procedencia y origen señalados en el Proyecto. Si se comprobara que la planta disponible en el mercado es inadecuada o insuficiente, el Director de Obra fijará el nuevo origen, de acuerdo con las Regiones de Identificación y Utilización (RIUs) y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajos a que hubiera lugar. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En caso de no poder hallarse material de las procedencias requeridas o haber duda entre las indicadas, corresponderá el Director de Obra señalar la solución a adoptar.

La planta debe presentar aspecto de no haber sufrido desecaciones o temperaturas elevadas durante el transporte especialmente en lo referido a turgencia y coloraciones adecuadas. Así mismo, el cuello de la raíz debe estar bien lignificado y las partes verdes suficientemente endurecidas.

- Características de la planta y defectos excluyentes:
  - La robustez del tallo, medida por el diámetro del cuello de la raíz expresado en milímetros estará comprendida entre 2 y 3 mm.
  - La relación entre la masa radical y la aérea será igual o superior a 1.

- El sistema radical debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas.

Además del no cumplimiento de las características anteriores, serán excluyentes los siguientes defectos:

- Alvéolos con más de una planta.
- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas total o parcialmente desecadas, en el tallo o en la parte radical.
- Tallos con fuertes curvaturas debidas a accidentes en viveros.
- Tallo múltiple, entendiendo que existe cuando del cuello de la planta surgen varios tallos susceptibles de desarrollarse independientemente.
- Tallo con muchas guías.
- Tallos desprovistos de yemas terminales sanas.
- Cuello dañado por estrangulamientos, heridas o ataques de insectos.
- Raíces principales intensamente enrolladas o torcidas. Son excluyentes las deformaciones en “L”, “Bucle”, “Y”, “S” y en general, aquellos que originan una raíz principal que forme un ángulo igual o inferior a 110º con el tallo.
- Raíces principales en forma de pivot sin que existan ramificaciones laterales primarias y repartidas por toda la altura del cepellón.
- Acumulación de raíces en “moño” en la parte inferior del contenedor.
- Ortotropía o presencia de raíces remotantes.
- Raicillas secundarias ausentes o seriamente amputadas.
- Plantas que presentan graves daños causados por insectos, hongos, roedores, etc.
- Plantas que presenten indicios (olor característico de fermentación, azulado de tejidos internos de la raíz principal) de recalentamiento, fermentación o enmohecimiento debidos a almacenes o transportes.
- Las plantas no deben mostrar signos de enfermedad ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas.

Los lotes de plantas serán sometidos a un examen de calidad, previo a su salida del vivero hacia el monte. Para ello se realizarán un muestreo sistemático de extractos de forma que la muestra represente un 10% del total de plantas del lote. Sobre los extractos se realizarán unos exámenes totales y ordenados basados en una serie de controles según los criterios de forma, sanidad y estado fisiológico y se descartarán plantas no admisibles,

computando al final la proporción de las mismas. Estos exámenes deberán ser superados por el 95% de las plantas.

Los controles a realizar serán los siguientes:

- Control de identidad: se exigirá el documento de acoplamiento acreditativo de la identidad de la planta (plantas a raíz desnuda y en contenedor).
- Control del método de cultivo: se comprobará si los contenedores, el sustrato y el resto de las prescripciones descritas sobre el mismo se han cumplido.
- Control del estado sanitario y calidad exterior: se exigirá el pasaporte fitosanitario y se garantizará el cumplimiento de los criterios de sanidad, no contemplados en el pasaporte y los de calidad exterior establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

## **2.2. INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO Y CUIDADOS DEL MATERIAL**

Por tratarse de material biológico delicado deberá observarse el mayor cuidado en todas las operaciones que conlleven el manejo de planta. Deberá atenderse en especial a los siguientes puntos:

- La protección de las plántulas en todo momento de la desecación, luz directa, calor excesivo, asfixia, congelación, golpes, roturas, variaciones bruscas de temperatura y contacto con sustancias tóxicas o perjudiciales.
- Realizar el transporte de la planta con la mayor prontitud, en las horas de menor calor del día y nunca en vehículos descubiertos para proteger la planta del aire y del sol directo.
- La planta debe de ser almacenada en embalajes rígidos, permeables al aire y que mantengan las raíces en la oscuridad.
- Durante la plantación cada obrero llevará únicamente en cada cubo o contenedor las plantas que quepan con holgura, sin reducir mucho la cantidad porque ello supondría exponer durante bastante tiempo un porcentaje mayor de las plantas al sol.
- Cada planta debe manejarse con delicadeza, separarse con cuidado de las demás y depositarse con rapidez y destreza en el hoyo de plantación.

---

### 2.3. MEDIOS AUXILIARES

Se consideran medios auxiliares todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, cuyo desglose ha sido obviado en aras de una simplificación del cálculo presupuestario.

El Contratista queda obligado a poner a su disposición, para la ejecución de las obras, todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos.

Corresponderá al Director de Obra la elección de los medios auxiliar, bien a iniciativa propia o bien de entre los propuestos por el Contratista.

Cuando alguno de los medios auxiliares no responda a las especificaciones señaladas por el Director de Obra o no cumpla disposiciones de la normativa aplicable será retirado de la obra y reemplazado por uno que sí cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna.

Cuando se aporte al Contratista medios auxiliares para la realización de las obras, este quedará obligado a su empleo en las condiciones que sean señaladas para su utilización, siendo responsable de su adecuado estado de conservación. En caso de medios auxiliares que deban ser devueltos una vez finalizado su empleo, el contratista deberá devolverlos en los plazos y lugares que se indiquen en la misma resolución de concesión. En caso de no ser devueltos tales medios o su estado de conservación sea deficiente, serán deducidos a su precio de la correspondiente certificación. En todo caso, los medios auxiliares aportados por la de obligada devolución deberán ser reintegrados, total o parcialmente antes de la liquidación.

---

## **CAPÍTULO III: REPLANTEOS. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN**

### **3.1. CONDICIONES GENERALES**

Mientras se van realizando las distintas unidades de la obra se comprobarán las características de las mismas, con relación a lo detallado Condiciones Técnicas.

Los ensayos y reconocimientos realizados durante la ejecución de tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la percepción. Por admisión de materiales o piezas que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Una vez adjudicada la obra, 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 el Director de Obra; en ella se hará constar si se puede proceder al comienzo de las obras.

El Contratista está obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares para éstas operaciones y correrán de su cargo todos los gastos que se ocasionen.

En el replanteo, será de aplicación lo expuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, efectuándose los mismos siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos casos.

### **3.2. CONTROL DE CALIDAD Y NORMAS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN**

Todas las unidades de obra consideradas en el Proyecto se entienden con posibilidad de ser sometidas al correspondiente control de calidad, con cargo al propio Contratista, de acuerdo con las características de la unidad de obra y los criterios de la Dirección de obra.

Con carácter general, cuando sea inviable la comprobación de la totalidad de las superficies objeto de actuación, las pruebas se realizarán sobre muestras en número y tamaño suficiente, previo diseño, para una estimación satisfactoria.

Serán de aplicación todas las formas y métodos de prueba y control normalizados para la obra civil.

En todo caso se comprobará la existencia de daños al arbolado o a las infraestructuras aledañas, por si fueran objeto de deducción, reparación o incluso infracción.

Las pruebas para la ejecución de la preparación del terreno serán las siguientes:

- Comprobación in situ de la superficie total intervenida.
- Comprobación de las formas de amontonado o eliminación de residuos en su caso.
- Profundidad del ahoyado.
- Dimensiones de los hoyos mecánicos y espaciamiento entre filas.
- Posteriores a la plantación:
  - Marco de plantación.
  - Distribución de especies.
  - Descalce de plantas 1 o 2 días después de la plantación para comprobar la posición de raíz.
  - Resistencia al arranque de plantas para ver si el terreno ha quedado bien compactado en torno a la misma.
  - Tamaño de los hoyos.
  - Características de la planta.
  - Recogida de los envases y contenedores de la zona de plantación, y en su caso acreditación de su total devolución a la administración si fueron aportados por esta.
  - Realizadas las pruebas correspondientes, y emitida la conformidad con los resultados obtenidos, el Director de obra podrá iniciar el procedimiento para la recepción de las obras y posterior liquidación de las mismas.

En caso el caso de unidades de obra defectuosas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

---

### **3.3. PARCELAS DE CONTRASTE**

Para determinar el porcentaje de marras debidas a fallos en la técnica de plantación, y en consecuencia imputables al Contratista, se establecerán parcelas de contraste, plantadas en las mismas condiciones que el resto de la superficie y que servirán de modelo.

Estas parcelas se ubicarán, dentro de cada rodal sistemáticamente, a razón de una por cada 10 ha. o fracción, con una superficie de 100 m<sup>2</sup> por parcela.

El replanteo de las mismas se realizará simultáneamente al de los rodales de repoblación, siendo los gastos de aquel por cuenta del Contratista. La plantación de las mencionadas parcelas se realizará bajo la dirección directa y en presencia del Ingeniero Director de las Obras, y con personal obrero por cuenta del contratista.

El Ingeniero Director fijará el momento de su plantación, con la misma planta utilizada por el Contratista.

Cuando el porcentaje de marras sea superior al 30% de la plantación efectuada, el período de garantía contará a partir de la reposición de marras.

Para la recepción definitiva y correspondiente liquidación se volverá a hacer un muestreo sobre el 10% de las plantas.

## **CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

### **4.1. CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO**

Todos los precios unitarios, a los que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y en los Planos.

La medición se realizará, según los casos, con aparato topográfico y vendrá expresado en el Sistema Métrico Decimal. Para su abono se realizarán certificaciones expedida por el Ingeniero Director de Obras.

Los precios unitarios expresados en el Presupuesto comprenden suministros, manipulación, y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras. También comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuántas operaciones sean necesarias, para que las unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y Planos del Proyecto, sean aprobadas por el Director de Obra.

Se abonarán todas las obras total o parcialmente a final de mes, sin incurrir en perjuicio alguno por parte de la Cooperativa el retraso del pago del precio certificado hasta dos meses después de la certificación, como señala el artículo 216 el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

La medición en el ahoyado mecanizado se referirá tanto a la superficie, como al número de hoyos realmente ejecutados ya su profundidad.

La plantación será media comprobando que la realización es correcta en toda la superficie y que el número de plantas por hectárea corresponde con el indicado en el Proyecto.

---

## **TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **CAPÍTULO I: AUTORIDAD DE OBRA**

La Dirección de Obra o Dirección Facultativa es la responsable de la dirección de la obra, de la interpretación técnica del proyecto y posibles modificaciones y de la dirección y vigilancia de los trabajos en las obras que se realicen. La contrata no podrá recibir otras órdenes, relativas a las obras, que no provengan del Director de la obra o de la persona o personas en las que él delega.

### **CAPÍTULO II: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **2.1. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA**

El Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir, desde el principio de las obras hasta su recepción definitiva, en un lugar cercano al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificando expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en sus funciones.

#### **2.2. OFICINA DEL TAJO**

Se habilitará un lugar, por parte del contratista, al que acudirán el contratista y la Dirección de obra, inspectores de trabajo, etc., para tratar los diferentes aspectos de la marcha de las obras. En ésta oficina habrá un ejemplar del proyecto supervisado, copia del contrato y libro de órdenes e incidencias.

#### **2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise oportunos para la realización de la obra. Tiene la obligación de ejecutar las obras con las condiciones estipuladas y bajo las órdenes verbales o escritas del Ingeniero Director, siempre que éstas no vayan en contra del Proyecto.

El Contratista tendrá la obligación de volver a ejecutar la parte del Proyecto que a juicio del ingeniero fuera una parte de la obra mal ejecutada. Este aumento de trabajo no tendrá derecho a indemnización de ningún tipo.

El Contratista será el único responsable de la ejecución de las obras, así como el único responsable ante los tribunales de los accidentes, por inexperiencia o descuido, que surgieran en la obra.

Los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras también serán responsabilidad del contratista, dando cuenta al Ingeniero Director de los hallazgos.

Los daños o perjuicios acaecidos durante la obra correrán por parte del Contratista. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente, y restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

El contratista tiene también la obligación de devolver la totalidad de los envases utilizados en la repoblación, de lo contrario, éstos se deducirán de la certificación a razón del valor unitario que se fije para cada envase no devuelto al vivero.

#### **2.4. LEYES SOCIALES, PERMISOS Y LICENCIAS**

El contratista queda obligado a cumplir cuántas órdenes de tipo social estén dictadas, en cuánto tengan relación con la presente obra.

El contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los definidos en el contrato.

El pago de arbitrios o impuestos municipales, o de otro origen, cuyo abono deberá hacerse durante el plazo de ejecución de las obras, correrá por cuenta de la Contrata.

Las medida necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, lagos y depósitos de agua por efecto de los contaminantes de los combustibles, aceites, ligantes, residuos o

desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno deberán ser adoptadas por el contratista.

## **2.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA**

Los trabajos objeto del proyecto se realizarán empleando el personal adecuado y suficiente para cada una de las operaciones recogidas en el Proyecto. El personal, salvo los maquinistas y sus ayudantes, se agrupará en al menos una cuadrilla. Fuera de los días de requerimiento especial a cuadrilla podrá disgregarse cuando así sea conveniente para la ejecución de determinadas unidades de obra. Por el contrario, en los días de requerimiento de horario especial, será obligatorio que se encuentre agregada, a efectos de poder constituirse en retén, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la extinción de Incendios Forestales.

El capataz deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a él encargado y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer que se cumplan. En este sentido será condición indispensable que sepa hablar y escribir en castellano.

Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio. Será condición indispensable que sepan hablar castellano.

Los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, horarios y evitación de contaminantes.

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en los trabajos del personal del Contratista, por motivos de desobediencia o respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir, si entendiese que no hay motivos fundados para dicha prohibición.

Todo operario tiene derecho a reclamar al contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo con la legislación vigente y al estudio de seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. El

contratista pondrá en conocimiento del personal éstos extremos, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad cuando estos no quieran usarlos.

## **2.6. RECLAMACIONES EN CASO DE NO SER ATENDIDO POR EL CONTRATISTA**

Cualquier conflicto surgido por opiniones opuestas entre el contratista y la Dirección de la Obra, deberá registrarse en el Libro de Órdenes, para así ser evaluadas por la Dirección de la Obra. Una vez obtenida la respuesta de la Dirección, y si aún estima la contrata que sus intereses se ven lesionados, estará en el derecho de recurrir.

## **2.7. MATERIAL QUE LA PARTE CONTRATANTE ENTREGA AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACIÓN**

Cuando el contratista ocupe, durante la ejecución de las obras, edificios o sitios en el monte y pertenecientes a la comunidad autónoma, al estado o a la entidad propietaria, o haga uso de material o de útiles propiedad de los mismos, tendrá la obligación de devolverlos en perfecto estado, reponiendo los que hubiere inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios y material que haya usado.

# **CAPÍTULO III: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

## **3.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

Una vez adjudicada la obra, la ejecución del contrato de obras comenzará con el Acta de Comprobación del Replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo en casos excepcionales justificados, al Servicio de la Administración encargado de las obras procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose el acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

## **3.2. FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO**

La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo:

- El perímetro de los distintos rodales de actuación.
- El emplazamiento de las diversas obras civiles.

---

Los detalles e indicaciones necesarias para la ejecución de las obras, y en especial en las pequeñas superficies que, dentro de cada rodal, deban ser objeto de tratamiento singular.

Cuando así se considere necesario para la correcta definición de los tajos, los puntos de referencia se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiere peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra. Podrán ser empleados igualmente, marcas de pintura o chasques en las cortezas.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del replanteo, que se unirá al expediente de la obra. De todo ello, se entregará una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

### **3.3. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS**

El Ingeniero Director aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista toda la información que precise para que aquellos puedan ser realizados.

El contratista deberá proveerse a su costa de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieran.

### **3.4. MAQUINARIA**

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas según se especifica en el Proyecto y de acuerdo con los programas de trabajos.

El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

---

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, equipadas con medidas de prevención de riesgos y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director de la Obra.

### **3.5. MATERIALES**

Los materiales irán por cuenta del propio contratista, siendo éstos aprobados previamente por el Ingeniero Director que será el encargado de dar el visto bueno.

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en este pliego o en la Memoria del Proyecto, dichos materiales necesarios serán obtenidos por el contratista de las empresas que estime oportunas. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director.

El Contratista notificará al Ingeniero Director con suficiente antelación, la procedencia de la planta que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite el citado Ingeniero, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Ingeniero Director.

En el caso de que la procedencia de los materiales se indicara concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en la Memoria del proyecto, el contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de la región de procedencia que aparece en este pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en la Memoria del Proyecto. Si posteriormente se comprobara que dicha procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de las Obras fijará la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios o del Programa de Trabajos, si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el Contrato.

En todo caso, el Contratista se comprometerá a utilizar la planta de dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc.

Cuando la planta proceda de viveros de la Administración, el Contratista dará visto bueno a su calidad, expresándose así mediante acta levantada al efecto.

### **3.6. TRABAJOS NOCTURNOS**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duran los trabajos nocturnos.

### **3.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS O DEFECTUOSOS**

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el contratista a restablecer a su costa las condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía, si el Ingeniero Director lo exige y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados.

En el caso de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se establecerán las penalizaciones necesarias en cuantía proporcional a la importancia de los defectos, con relación al grado de acabado que se pretende en la obra.

### **3.8. CAMINOS Y ACCESOS**

Si por estar previsto en los documentos contractuales, o por las necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de rampas de acceso a los rodales objeto de repoblación, se construirán con arreglo a las características que figuran en los correspondientes documentos contractuales de Proyecto; o en su defecto, de manera que sean adecuados al uso que han de soportar y según ordene el Ingeniero Director. Su posterior

---

plantación si hubiere lugar será de cuenta del Contratista, incluyéndose en el coste de plantación.

El ancho de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas, será de cuatro metros y medio (4.5 m.), ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% y el 8% respectivamente dependiendo si serán tramos rectos o curvos respectivamente.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor una vez y media a la separación entre ejes, ni mayor de 6m.

El Contratista quedará obligado a señalar a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director.

### **3.9. PRECAUCIONES ESPECIALES**

**LLUVIAS.** Durante la época de lluvias todos los trabajos podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la pesadez del terreno los justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en las labores de preparación, plantación o en el desarrollo de los trabajos selvícolas.

**SEQUÍA.** Los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso en la repoblación.

**HELADAS.** La hora de los comienzos será marcada por el Ingeniero Director.

**INCENDIOS.** El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios ya las instrucciones complementarias que figuren en el Título I de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que se dicten por el Ingeniero Director. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

**GRANIZOS Y NIEVE.** El granizo y la nieve, harán retrasar los trabajos durante el período de tiempo en el que se den. El Ingeniero Director es el responsable de ordenar o posibilitar la paralización de las obras.

**NIEBLAS.** La falta de visibilidad a causa de la niebla, puede provocar la suspensión de las operaciones ya que dificulta la localización de los puntos de replanteo. En este caso, el Ingeniero Director ordenará lo que estime oportuno.

### **3.10. PLAN DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Se seguirá el orden de trabajos establecido en la Memoria. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, el plan de Obra que hay previsto, en el cual se especificarán los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra.

### **3.11. MODIFICACIONES**

Serán obligatorias para el Contratista las modificaciones necesarias, por razones de interés público, que produzcan aumento, reducción o supresión de las unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea una de las comprendidas en el contrato.

Cuando el Director Facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente.

### **3.12. PARTES E INFORMES**

El Contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes e informes establecidos sobre las obras, siempre que sea requerido para ello.

### **3.13. ORDENES AL CONTRATISTA**

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

### **3.14. DIARIO DE LAS OBRAS**

A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá en la Unidad Administrativa a pie de obra, un libro en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste.

Este diario de las obras será firmado por el Jefe de la Unidad de Obras y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de las Obras.

## **CAPÍTULO IV: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La dirección, control y vigilancia de las obras estará encomendada a un técnico Facultativo, Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Ingeniero Técnico Forestal o Ingeniero Superior de Montes.

### **4.2. INGENIERO DIRECTOR DE OBRAS**

La interpretación técnica del proyecto corresponde al Ingeniero Técnico Forestal o Ingeniero Superior de Montes destinado al efecto. Será el representante de la parte contratante ante el Contratista y se encargará de la dirección, control y vigilancia de dichos trabajos.

### **4.3. UNIDAD DIRECTORA O ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA**

La unidad directora a pie de trabajo constituye la organización inmediata a los trabajos, que la parte contratante dispone para el control y vigilancia de los mismos (guardas forestales, capataces, etc.). El jefe de la unidad de obra de repoblación dependerá del Ingeniero Director de quien recibirá las instrucciones y medios para el cumplimiento de su función de control y vigilancia. Además, podrá asumir las funciones que el Ingeniero Director delegue en él.

---

#### **4.4. INSPECCIÓN DE OBRAS**

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por el personal competente de parte del promotor. Tanto el Ingeniero Director de las Obras de Repoblación como el Contratista, pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

#### **4.5. FUNCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS**

Las funciones del Ingeniero Director de las Obras de Repoblación, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas; exigir al contratista el cumplimiento de las condiciones contratadas.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión. (Suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, calidad de planta, etc.) Decidir sobre la buena ejecución de los trabajos de preparación y plantación, suspendiendo los en su caso.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias y problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Obtener de los Organismos de la Administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de las obras, resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata en determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el contratista deberá poner a su disposición al personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

#### **4.6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA**

Una vez adjudicada definitivamente las obras, el Contratista designará a una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante el promotor, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Jefe de la Unidad de Repoblación.

El promotor exigirá que el Contratista designe, para estar al frente de las obras, un Ingeniero de Montes, un Ingeniero Técnico Forestal o un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director de las Obras relativas al cumplimiento del Contrato.

---

## **TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **CAPÍTULO I: BASE FUNDAMENTAL**

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de Índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todo el trabajo que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas. Por consiguiente, el número de unidades de cada clase que se consiguen en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

### **CAPÍTULO II: RECEPCIÓN, GARANTÍAS Y LIQUIDACIÓN**

#### **2.1. RECEPCIÓN**

Las certificaciones mensuales no suponen en forma alguna aprobación ni recepción de las obras que comprenden, según el artículo 232 el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

La recepción de las obras a su terminación de encuentra regulada el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese en perfecto estado de uso y conservación, conforme a las condiciones de este pliego, se hará la recepción, y quedará el Contratista sujeto a una responsabilidad decenal, es decir, que durante 10 años existe un plazo de garantía por la cual responde de posibles daños.

Para la recepción se levantará un acta por duplicado, a la que acompañaran los documentos justificantes para la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la administración y la otra será entregada el Contratista.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de los trabajos.

En la recepción definitiva se establecerá lo siguiente:

- Estimación de marras siguiendo el procedimiento descrito en el Título I del presente Pliego. Si del inventario se deduce que las marras reales son inferiores a las consideradas como admisibles en el Título I de este Pliego, se recibirán las obras.
- Se determinará el porcentaje de manas de las parcelas contraste en los rodales donde las marras superen el porcentaje admisible según lo descrito en el Título I.
- Si la diferencia entre las marras reales y las estimadas en las parcelas de contraste es superior a 5 puntos porcentuales, el contratista deberá reponer, a su costa, las marras habidas en dichos rodales. En éste caso, el trabajo se recibirá definitivamente cuando termine el plazo de garantía de dicha reposición.
- Si la diferencia entre las marras reales y las estimadas en las parcelas fuese inferior a 5 puntos porcentuales, se recibirá la obra corriendo a cargo de la parte contratante la reposición de marras.

## **2.2. PLAZO DE GARANTÍA**

Se establece como plazo de garantía un año (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.) desde la recepción de las obras.

Dado el carácter especial con elevado contenido biológico, de los trabajos de repoblación se establece como plaza de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas. Este fenómeno se manifiesta mediante signos externos inequívocos tales como, turgencia de los tejidos foliares, iniciación de la metida o crecimiento anual, tallo erecto, etc., que demuestra que las jóvenes plantas han movilizado su savia e iniciado su período vegetativo. Este período de garantía será al menos de un año.

No es adecuado un plazo de garantía superior, ya que fallos acaecidos en la plantación a partir de este plazo debido a condiciones meteorológicas desfavorables, plagas y otras causas ajenas a la ejecución de los trabajos enmascararán las producidas por defectos en la plantación, imputables al Contratista y que se manifiestan siempre antes de dicha fecha.

---

## **2.3. LIQUIDACIÓN**

La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y por mutuo acuerdo.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación, que incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyan modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas con sus precios por la Dirección Técnica.

### **2.3.1. Medición de los trabajos**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el Título II de este Pliego para cada unidad de obra. Solamente podrá utilizarse la conversión de longitudes a superficies o viceversa, cuando expresamente lo autorice el Título II de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En este caso, los factores de conversión serán definidos en el mismo; o, en su defecto por el Ingeniero Director, quien por escrito justificará al Contratista los valores adoptados, previamente a la ejecución de la unidad correspondiente.

Para la ejecución, serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por el Ingeniero Director.

Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Ingeniero Director.

### **2.3.2. Liquidación en caso de rescisión**

Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a éste las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a las obra pendiente de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fija el Director de Obra.

---

## **CAPÍTULO III: PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES**

### **3.1. PRECIOS DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS**

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (Cuadro de Precios Unitarios), aumentados en los % que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial e IVA estén vigentes de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponda a la baja hecha en el remate.

Los precios unitarios fijados por el presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Título I de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Cuando el Contratista, con la Autorización del Ingeniero Director, emplease voluntariamente planta de más esmerada calidad o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o si sustituyese una clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra o, en general introdujera en cualquier otra modificación que sea beneficiosa en ella, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

### **3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA**

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes, y en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el contrato.

### **3.3. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO**

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada

---

con acuerdo al proyecto, contiene un mayor número de lo previsto, habrá que seguir lo que establece la Ley, si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Si el Contratista antes de la firma del contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de las obras.

### **3.4. RELACIONES VALORADAS**

Se hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto por parte del Director de Obra. El Contratista presenciará las operaciones de medición para extender esta relación y tendrá un plazo de 10 días para examinarla, debiendo dar su conformidad dentro de éste plazo, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere oportunas.

### **3.5. RESOLUCIÓN RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL CONTRATISTA**

El Director remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el artículo anterior, con las que hubiese hecho al Contratista como reclamación, acompañado por un informe acerca de éstas.

### **3.6. REVISIÓN DE PRECIOS**

Dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y su cargas sociales, así como las de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja, en armonía con las oscilaciones de los precios de mercado. Por ello y en los casos de revisión al alza, el contratista puede solicitarla del propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los precios.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar la unidad de obra en que intervengan el elemento cuyo precio ha sido modificado en el mercado, y por causa justificada, y especificándose y acordándose también previamente de fecha a partir de la

cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuanto así proceda, el acopio de materiales de obra.

Tal y como se indica en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, no habrá lugar a revisión de precios hasta que no se haya ejecutado el 20% del presupuesto contratado y haya transcurrido un año desde su adjudicación, considerándose además dicho volumen de obra exento de revisión tras ese periodo.

El retraso por causas imputables al Contratista, en los plazos establecidos en la programación de la obra, es condición que limita el derecho de revisión, en tanto establece el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre. Cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión en certificaciones sucesivas.

### **3.7. OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA**

Será de cuenta al Contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de remoción de herramientas y materiales.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua necesaria para las obras.
- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de las mismas.
- Los gastos que origine la copia de los documentos contractuales, planos, etc.
- Los gastos de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los gastos de replanteo de las obras.
- Los gastos de muestreo para la determinación de marras.

---

## **CAPÍTULO IV: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS**

### **4.1. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

En principio se admitirán obras por Administración. Se considera que todas las unidades de obra están en el presupuesto, incluyendo en cada una de ellas la totalidad de los trabajos complementarios, de forma que quede la obra totalmente terminada. Si por norma del proyecto apareciesen nuevas unidades de obra que el contratista estime no incluidas en el presupuesto, lo comunicará previamente a la Dirección Facultativa para que dictamine sobre su carácter y decida sobre la composición del precio.

### **4.2. SUBCONTRATACIÓN**

Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el artículo 273, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

## **CAPÍTULO V: VALORACIÓN Y ABONO DE TRABAJOS**

### **5.1. CERTIFICACIONES**

El importe de las obras ejecutadas siempre que éstas estén realizadas conforme al proyecto aprobado se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Ingeniero Director de la Obra. En cada certificación se medirán solamente aquellas unidades de obra que estén con su acabado completo y realizadas a satisfacción de la Dirección de Obra, no pudiendo incluirse por lo tanto aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que estén incompletamente acabadas.

Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el programa de pruebas previsto en el Pliego, el Ingeniero Director no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Dentro del plazo de ejecución las obras deberán estar totalmente terminadas de acuerdo con las normas y condiciones técnicas que rijan para la adjudicación.

## 5.2. VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando, a cada una de ellas, la medida que más apropiada le sea y en forma y condiciones que estime el Director, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

## 5.3. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola, en forma distinta a la establecida en los Presupuestos.

- Criterios generales de la medición.

La medición se hará en general por los planos del proyecto o por los que facilite la Dirección. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición, fundada en la cantidad que figura en el Presupuesto, que tiene el carácter de mera previsión.

La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

En el caso de rectificaciones o demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces haya ejecutado un mismo elemento.

- Valoración de la obra.

La valoración deberá obtenerse aplicando, a las distintas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste, el importe de los tantos por ciento que correspondan a beneficio industrial, gastos generales e impuestos, descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja hecha por el contratista.

- Medida parciales y finales.

Las medidas parciales se beneficiarán en presencia del Contratista, de cuyo acto levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistenta del Contratista. Esta será consecuencia de lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

En el acta que se extienda, deberá haberse verificado la medición del contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente ampliando las razones que a ellos lo obliga.

#### **5.4. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS**

Los pagos se efectuarán por la Cooperativa en los plazos que previamente han sido establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expandidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

El Contratista no podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que le corresponda, con arreglo al plazo establecido.

#### **5.5. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN TRABAJOS**

Si el contratista hubiera incurrido una demora de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de obras, o finalizado el general para su total realización. La cooperativa podrá optar entre la rescisión del contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el artículo 220 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

Si la demora hubiera sido por causas inevitables, cuando así lo demuestre el contratista, y ofrezca cumplir su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, podrá la cooperativa, si así lo considerase, concederle el plazo que prudencialmente le parezca.

Si el contratista recupera el tiempo perdido con arreglo al programa de trabajos que se le imponga, podrá recuperar las cantidades descontadas. En el caso de que el

Contratista no cumpliera el nuevo programa de retención sería definitiva.

Todos los retrasos habidos en el curso de la obra, incluso los debidos a la falta de materiales, para lo cual el Contratista deberá prever los acopios necesarios, serán imputables a éste. A efectos, y para que el contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos a la cooperativa, es preceptivo que en el plazo de tres días, a partir de

cuándo se haya empezado a producir el retraso, el contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa las razones justificativas de este retraso y las causas que las motivaron. En este caso y transcurrido dicho plazo no podrá invocarse tal circunstancia, ni hacer a la cooperativa el cargo de retraso correspondiente.

## **5.6. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA**

El Contratista tendrá derecho a una indemnización por daños y perjuicios en caso de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista.

Entendemos por casos de fuerza mayor:

- Incendios por electricidad atmosférica
- Fenómenos naturales de efectos catastróficos: maremotos, terremotos, movimientos del terreno, erupciones volcánicas, temporales marítimos, inundaciones u otros similares.
- Destrozos en tiempos de guerra: robos tumultuosos o alteraciones del orden público.

El Director de Obra establecerá la fecha de reinicio del nuevo calendario de obra.

## **CAPÍTULO VI: VARIOS**

### **6.1. OBRAS DE MEJORAS O AMPLIACIÓN**

Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en las obras, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional" si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

### **6.2. SEGURO DE LAS OBRAS**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento por valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros. Los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Dirección Facultativa, al objeto de repasar de ésta su previa conformidad y reparos.

---

## **TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **CAPÍTULO I: DOCUMENTOS QUE DEFINEN**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN**

La descripción de las obras está contenidas en los Capítulos I y II del Título I de este Pliego, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Dichos Capítulos contienen la descripción general y localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituye la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

#### **1.2. PLANOS DE DETALLE**

Todos los planos del detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### **1.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES**

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnico Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos, o viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director, o por el Contratista deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

#### **1.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA**

Los documentos, tanto el Proyecto, como otros complementarios, que el proyectista entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

#### **1.4.1. Documentos contractuales**

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Memoria.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Planos.
- Presupuesto total.
- Cuadro de Precios Unitarios.
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

#### **1.4.2. Documentos informativos**

Los datos sobre suelos y vegetación, características de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planeamiento y ejecución de las obras.

---

## **CAPÍTULO II: DISPOSICIONES VARIAS**

### **2.1. CONTRATO**

La posibilidad de contratación queda regulada en los capítulos I y II del Título III del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

El contrato de la cooperativa se formalizará en documento administrativo, dentro del plazo de treinta días, a contar desde el siguiente al de la notificación de la adjudicación, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público, pudiendo, no obstante, elevarse a escritura pública cuando lo solicite el contratista, siendo a su costa los gastos derivados de su otorgamiento.

En el contrato se especificarán las particularidades que convengan a ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al contrato como documento integrante del mismo.

En el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares se establecerá el sistema de determinación del precio de éstos contratos, que podrá consistir en precios referidos a componentes de la prestación, unidades de obra, unidades de tiempo o en aplicación de honorarios por tarifas, en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición o en una combinación de varias de estas modalidades.

### **2.2. TRAMITACIÓN DE PROPUESTAS**

El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, citados a lo largo de la elaboración de este pliego:

1. Acta de replanteo.
2. Acta de comprobación del replanteo.
3. Certificaciones mensuales.
4. Petición de representante e intervención
5. Acta de recepción de obra.
6. Plazo de garantía.
7. Jurisdicción competente.

El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos del mismo.

### **2.3. JURISDICCIÓN COMPETENTE**

El contrato que refleja éste pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos del mismo.

### **2.4. RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Son causas de resolución del contrato regulado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre:

- a) La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- b) La declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento, o el acuerdo de quita y espera.
- d) El mutuo acuerdo entre la administración y el Contratista.
- e) La falta de prestación por el contratista de la garantía definitiva o las especiales o complementarias de aquélla en plazo en los casos previstos en la Ley y la no formalización del contrato en plazo.
- f) La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista y el incumplimiento del plazo señalado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- g) La falta de pago por parte de la Administración en el plazo de ocho meses, conforme a el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- h) El incumpliendo de las restantes obligaciones contractuales esenciales.
- i) Aquellas que se establezcan expresamente en el contrato.
- j) Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en el articulado de esta Ley.

## **2.5. CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO**

Todas Las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y la Administración cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverán acorde con la Legislación vigente en la materia.

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE  
MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA  
DE SANTULLÁN (PALENCIA)**

**DOCUMENTO N°4: CUADRO DE  
MEDICIONES**

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



## **ÍNDICE GENERAL del CUADRO DE MEDICIONES**

<b>1. Capítulo I. Preparación del terreno .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Capítulo II. Implantación vegetal.....</b>	<b>2</b>



## 1. CAPÍTULO I. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de Orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
1.1	F01151	ud	<b>Casilla 60x60x60, pendiente &lt; 30%</b> Remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	18500
1.2	F01178	km	<b>Subsolado &gt; 60 cm con ripper 1 vástago, suelo suelto pendiente &lt;20 %</b> Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60 cm de profundidad, sin levantar grandes piedras, en pendiente inferior o igual al 20%.	48

## 2. CAPÍTULO II. IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº de Orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
2.1	F02077	mil	<b>Distribución planta bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50%</b> Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	24,475
2.2	P08042	ud	<b>Planta: <i>Quercus pyrenaica</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	8868
2.3	P08055	ud	<b>Planta: <i>Quercus petraea</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	9632
2.4	F02087	mil	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas pte&lt;50</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos sueltos o tránsito preparada mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	18,5
2.5	P08039	ud	<b>Planta: <i>Prunus avium</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	3165
2.6	P08048	ud	<b>Planta: <i>Acer campestre</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	2811

Nº de Orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
2.7	F02116	mil	<b>Plantación bandeja &gt; 250 cm<sup>3</sup>, en suelo mecanizado</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos preparados mecánicamente. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.	5,976
2.8	NRP029	ud	<b>Colocación tubo protector 150cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector de 150cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura , incluye precio del tutor, del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m.	24476

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE REPOBLACIÓN  
FORESTAL (31,74 HECTÁREAS) DE  
MADERA DE CALIDAD EN PORQUERA  
DE SANTULLÁN (PALENCIA)**

**DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO**

Alumno: Rubén García Gutiérrez  
Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Junio 2017



## **ÍNDICE GENERAL del PRESUPUESTO**

<b>1. Cuadro de precios Nº1.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Cuadro de precios Nº2.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Presupuesto parcial .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Presupuesto general de ejecución material.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Presupuesto de licitación .....</b>	<b>15</b>



## 1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

### CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
1.1	F01151	ud	<b>Casilla 60x60x60, pendiente &lt; 30%</b> Remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	1,15	Un euro con quince céntimos
1.2	F01178	km	<b>Subsolado &gt; 60 cm con ripper 1 vástago, suelo suelto pendiente &lt;20 %</b> Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60 cm de profundidad, sin levantar grandes piedras, en pendiente inferior o igual al 20%.	106,24	Ciento seis euros con veinticuatro céntimos

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

**CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL**

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
2.1	F02077	mil	<p><b>Distribución planta bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50%</b>                      Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad &gt; 250 cm<sup>3</sup> empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	24,34	Veinticuatro euros con treinta y cuatro céntimos
2.2	P08042	ud	<p><b>Planta: <i>Quercus pyrenaica</i></b>                      1-2 savias cont. 300-350 cm<sup>3</sup>, con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.</p>	0,42	Cero euros con cuarenta y dos céntimos
2.3	P08055	ud	<p><b>Planta: <i>Quercus petraea</i></b>                      1-2 savias cont. 300-350 cm<sup>3</sup> con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.</p>	0,52	Cero euros con cincuenta y dos céntimos
2.4	F02087	mil	<p><b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas pte&lt;50</b>                      Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad &gt; 250 cm<sup>3</sup> en suelos sueltos o tránsito preparada mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</p>	594,09	Quinientos noventa y cuatro euros con nueve céntimos

Palencia, Junio 2017  
 El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Importe (€)	
				Número	Letra
2.5	P08039	ud	<b>Planta: <i>Prunus avium</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	0,56	Cero euros con cincuenta y seis céntimos
2.6	P08048	ud	<b>Planta: <i>Acer campestre</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	0,58	Cero euros con cincuenta y ocho céntimos
2.7	F02116	mil	<b>Plantación bandeja &gt; 250 cm<sup>3</sup>, en suelo mecanizado</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos preparados mecánicamente. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.	474,27	Cuatrocientos setenta y cuatro euros con veintisiete céntimos
2.8	NRP029	ud	<b>Colocación tubo protector 150cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector de 150cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura , incluye precio del tutor, del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m.	4,81	Cuatro euros con ochenta y un céntimos

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez



## 2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

### CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.1	F01151	ud	<b>Casilla 60x60x60 suelo, pendiente &lt; 30%</b> Remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.			
	M01057	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 52,22/73,55 kw (71/100 CV)	0,0200	55,1300	1,10
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,0110	1,0000	0,01
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	0,0111	4,0000	0,04
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.2	F01178	km	<b>Subsolado &gt; 60 cm con ripper 1 vástago, suelo suelto pendiente &lt; 20 %</b> Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60 cm de profundidad, sin levantar grandes piedras, en pendiente inferior o igual al 20%.			
	M01040	h	Tractor orugas 140,48/176,52 kw (191/240 CV)	1	101,1400	101,14
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	1,0114	1,0000	1,01
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	1,0215	4,0000	4,09
					<b>TOTAL</b>	

**CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL**

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.1	F02077	mil	<b>Distribución planta bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50%</b> Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	1,1640	17,2800	20,11
	001007	h	Jefe de cuadrilla R.G	0,1660	18,4100	3,06
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	0,2317	1,000	0,23
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	0,2340	4,000	0,94
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.2	P08042	ud	<b>Planta: <i>Quercus pyrenaica</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,42
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.3	P08055	ud	<b>Planta: <i>Quercus petraea</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,52
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.4	F02087	mil	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas. pte&lt;50</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos sueltos o tránsito preparada mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	001009	h	Peón régimen general	28,4070	17,2800	490,87
	001007	h	Jefe de cuadrilla R.G	4,0580	18,4100	74,71
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	5,6558	1,0000	5,66
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	5,7124	4,0000	22,85
				<b>TOTAL</b>		594,09

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.5	P08039	ud	<b>Planta: <i>Prunus avium</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,56
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.6	P08048	ud	<b>Planta: <i>Acer campestre</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.			0,58
					<b>TOTAL</b>	

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.7	F02116	mil	<b>Plantación bandeja &gt; 250 cm<sup>3</sup>, en suelo mecanizado</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos preparados mecánicamente. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.			
	001009	h	Peón régimen general	22,6770	17,2800	391,86
	001007	h	Jefe de cuadrilla R.G	3,2400	18,4100	59,65
	%1.0CI	%	Costes indirectos 1,0%	4,5151	1,0000	4,52
	%4.0GG	%	Gastos generales 4,0%	4,5603	4,0000	18,24
				<b>TOTAL</b>		474,27

Nº de Orden	Código	Ud	Concepto	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
2.8	NRP029	mil	<b>Colocación tubo protector 150cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector de 150cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura , incluye precio del tutor, del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m.			
	001009	h	Peón régimen general	0,1328	17,28	2,29
	01007	h	Jefe cuadrilla R.G.	0,0190	18,41	0,35
	MA028	h	Vehículo todoterreno	0,0185	8,25	0,16
	P0403	ud	Tubo protector 1.50m	1,0000	1,18	1,18
	P0413	ud	Tutor de acacia 1.70m 30*30mm	1,0000	0,78	0,78
	%001	%	Costes indirectos	0,0454	1,00	0,05
					<b>TOTAL</b>	



### 3. PRESUPUESTO PARCIAL

#### CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Precio unitario (€)	Total (€)
1.1	F01151	<b>Casilla 60x60x60, pendiente &lt; 30%</b> Remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	18500	ud	1,15	21275,00
1.2	F01178	<b>Subsolado &gt; 60 cm con ripper 1 vástago, suelo suelto pendiente &lt;20 %</b> Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60 cm de profundidad, sin levantar grandes piedras, en pendiente inferior o igual al 20%.	48	Km	106,24	5099,52
<b>TOTAL CAPÍTULO 1</b>						26374,52

**CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL**

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Precio unitario (€)	Total (€)
2.1	F02077	<b>Distribución planta bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50%</b> Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	24,475	mil	24,34	595,72
2.2	P08042	<b>Planta: <i>Quercus pyrenaica</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	8868	ud	0,42	3724,56
2.3	P08055	<b>Planta: <i>Quercus petraea</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	9632	ud	0,52	5008,64
2.4	F02087	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas pte&lt;50</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos sueltos o tránsito preparada mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	18,5	mil	594,09	10990,67

Nº de Orden	Código	Concepto	Cantidad	Ud	Precio unitario (€)	Total (€)
2.5	P08039	<b>Planta: <i>Prunus avium</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	3165	ud	0,56	1772,40
2.6	P08048	<b>Planta: <i>Acer campestre</i></b> 1-2 savias cont. 300-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR. Incluye transporte a pie de obra.	2811	ud	0,58	1630,38
2.7	F02116	<b>Plantación bandeja &gt; 250 cm<sup>3</sup>, en suelo mecanizado</b> Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad > 250 cm <sup>3</sup> en suelos preparados mecánicamente. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.	5,976	mil	474,27	2834,24
2.8	NRP029	<b>Colocación tubo protector 150cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector de 150cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura , incluye precio del tutor, del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m.	24476	ud	4,81	117729,56
<b>TOTAL CAPÍTULO 2</b>						144286,16

---

#### 4. PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL

<u>Nº CAPÍTULO</u>	<u>IMPORTE (€)</u>
CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO	26374,52
CAPÍTULO 2: IMPLANTACIÓN VEGETAL	144286,16
CAPÍTULO 3: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	7421,46
<b>TOTAL</b>	<b>178082,14</b>

El **Presupuesto de Ejecución Material** del presente “Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en Porquera de Santullán (Palencia)” perteneciente al término municipal de Barruelo de Santullán, asciende a un total de: **CIENTO SETENTA Y OCHO MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (178082,14 €)**.

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez



**5. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN**

<b><u>CONCEPTO</u></b>	<b><u>IMPORTE (EUROS)</u></b>
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	178082,14 €
Gastos generales (16% PEM)	28493,14 €
Beneficio industrial (6% PEM)	10684,93 €
<b>Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>217260,22 €</b>
IVA (21% / 165946,16 €)	34848,69 €
IVA Planta (10% / 12135,98 €)	1213,60 €
<b>Presupuesto de Ejecución por Licitación</b>	<b>253322,51 €</b>

El **Presupuesto de Ejecución por Licitación** del presente “Proyecto de repoblación forestal (31,74 hectáreas) de madera de calidad en Porquera de Santullán (Palencia)” perteneciente al término municipal de Barruelo de Santullán, asciende a un total de: **DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA Y UNO CÉNTIMOS (253322,51 €).**

Palencia, Junio 2017  
El alumno:

Fdo.: Rubén García Gutiérrez