



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Repoblación y Restauración del suelo de la  
Finca Pizarroso de Arriba, Casas de Millán,  
Extremadura.**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Repoblación y Restauración del suelo de la  
Finca Pizarroso de Arriba, Casas de Millán,  
Extremadura.**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 1: Memoria**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

# ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

## EPÍGRAFE 1: OBJETO DEL PROYECTO

1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
1.2. LOCALIZACIÓN	2
1.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO	2

## EPÍGRAFE 2: ANTECEDENTES

2.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO	2
2.2. RÉGIMEN JURÍDICO DEL PROYECTO	3
2.2.1. Normativa comunitaria	3
2.2.2. Normativa estatal	4
2.2.3. Normativa autonómica	6

## EPÍGRAFE 3: BASES DEL PROYECTO

<b>3. DIRECTRICES DEL PROYECTO</b>	<b>8</b>
3.1. FINALIDAD PERSEGUIDA	8
3.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR	8
3.3. CRITERIOS DE VALOR	9
<b>4. ESTADO LEGAL</b>	<b>9</b>
4.1. PROPIEDAD	9
4.2. LOCALIZACIÓN	9
4.3. ACCESOS	10
4.4. CABIDAS Y LÍMITES ADMINISTRATIVOS	10
4.5. CARGAS, SERVIDUMBRES Y FIGURAS DE PROTECCIÓN	11
<b>5. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>11</b>
5.1. INTRODUCCIÓN	11
5.2. DEMOGRAFÍA	12
5.3. SOCIOECONOMÍA	13
5.4. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO	14
<b>6. ESTADO NATURAL</b>	<b>14</b>
6.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	14
6.2. ESTADO ACTUAL	15
6.3. ESTUDIO FISIOGRÁFICO	16
6.3.1. Altimetría	16
6.3.2. Exposición	16
6.3.3. Pendientes	16
6.4. ESTUDIO CLIMÁTICO	17
6.4.1. Caracterización climática	17
6.4.2. Climograma	17
6.4.3. Índice de pluviosidad de Lang (1925)	18
6.4.4. Índice de Martome (1923)	19
6.4.5. Clasificación de Thornthwaite	19
6.4.6. Clasificación de Rivas Martínez	19

6.4.7. Implicaciones en el proyecto	20
<b>6.5. ESTUDIO EDÁFICO</b>	<b>20</b>
6.5.1. Introducción	20
6.5.2. Estudio del suelo	20
6.5.3. Implicaciones en el proyecto	21
<b>6.6. ESTUDIO HIDRÁULICO</b>	<b>21</b>
6.6.1. Estudio erosivo	21
6.6.2. Implicaciones en el proyecto	22
<b>6.7. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN</b>	<b>22</b>
6.7.1. Vegetación potencial	22
6.7.2. Vegetación actual	23
6.7.3. Implicaciones en el proyecto	24
<b>6.8. ESTUDIO DE LA FAUNA</b>	<b>24</b>
6.8.1. Especies domésticas	24
6.8.2. Especies silvestres	25
6.8.3. Implicaciones en el proyecto	25
<b>6.9. EVOLUCIÓN PREVISIBLE SIN PROYECTO</b>	<b>26</b>

#### **EPÍGRAFE 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

<b>7. APEO DE RODALES</b>	<b>27</b>
<b>8. RESTAURACIÓN DE SUELOS</b>	<b>29</b>
8.1. ESCARIFICADO	30
8.2. APORTE DE TIERRA ACOPIADA	31
8.3. ENMIENDA ORGÁNICA	31
<b>9. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS</b>	<b>32</b>
9.1. ELECCIÓN DE ESPECIES	32
9.1.1. Identificación de alternativas	32
9.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	32
9.1.3. Evaluación de las alternativas	33
9.1.4. Elección de las actuaciones para la zona de estudio	36
9.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	36
9.2.1. Identificación de alternativas	36
9.2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	36
9.2.3. Elección de las actuaciones para la zona de estudio	37
9.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	37
9.3.1. Identificación de alternativas	37
9.3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	38
9.3.3. Evaluación de las alternativas	39
9.3.4. Elección de las actuaciones para la zona de estudio	39
9.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	39
9.4.1. Identificación de alternativas	39
9.4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	40
9.4.3. Evaluación de las alternativas	40
9.4.4. Elección de las actuaciones para la zona de estudio	41
9.5. DENSIDAD DE PLANTACIÓN	41
9.5.1. Identificación de alternativas	41
9.5.2. Restricciones impuestas por los condicionantes	42

9.5.3. Elección de las actuaciones para la zona de estudio	42
9.6. RESUMEN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS	43

## EPÍGRAFE 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO

<b>10. INGENIERÍA DEL PROCESO</b>	<b>45</b>
10.1. RESTAURACIÓN DEL SUELO	45
10.1.1. Escarificado del terreno	45
10.1.2. Aporte de suelo vegetal	45
10.1.3. Enmienda orgánica	45
10.2. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	46
10.2.1. Desbroce manual	46
10.2.2. Desbroce mecanizado	46
10.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	46
10.3.1. Ahoyado manual	47
10.3.2. Ahoyado con retroexcavadora	47
10.3.3. Subsolado lineal	48
10.4. INTRODUCCIÓN DE NUEVAS ESPECIES	48
10.4.1. Plantación manual	48
10.5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	49
10.5.1. Colocación de protectores	49
10.6. CUIDADOS POSTERIORES	50
10.6.1. Reposición de marras	50
10.6.2. Binas, escardas y rozas del matorral	51
10.7. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	51
<b>11. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES</b>	<b>51</b>
11.1. MATERIALES	53
11.1.1. Estiércol de vaca maduro	53
11.1.2. Plántulas	53

## EPÍGRAFE 6: PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

<b>12. PROGRAMA Y PUESTA EN MARCHA</b>	<b>59</b>
12.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN	62

## EPÍGRAFE 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

<b>13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>65</b>
---	-----------

## EPÍGRAFE 8: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>14. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>65</b>
--	-----------

## EPÍGRAFE 9: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

<b>15. NORMAS RELATIVAS A LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>66</b>
15.1. NORMAS RELATIVAS A LA EJECUCIÓN	66
15.1.1. Normas en la restauración de suelo	66
15.1.2. Normas en la eliminación de la vegetación	66

15.1.3. Normas en la preparación del terreno	66
15.1.4. Normas de la plantación	66
15.1.5. Control de la ejecución	66
15.2. CONTROL FINAL	67
<b>EPÍGRAFE 10: CARTOGRAFÍA</b>	
<b>16. SISTEMA DE REFERENCIA</b>	<b>68</b>
<b>EPÍGRAFE 11: EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>69</b>
<b>EPÍGRAFE 12: PRESUPUESTO</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE TABLAS MEMORIA DESCRIPTIVA

<b>Tabla 4.1.</b> Parcelas que abarca la superficie de estudio	10
<b>Tabla 6.1.</b> Pendientes de cana una de los recintos que abarcan la superficie del proyecto	17
<b>Tabla 6.2.</b> Pérdida de suelo según USLE	22
<b>Tabla 7.1.</b> Resumen características de cada rodal apeado	28
<b>Tabla 9.1.</b> Resumen de las soluciones propuestas para actuar en cada rodal	44
<b>Tabla 10.1.</b> Superficie y cantidades que se va a exportar de tierra vegetal	45
<b>Tabla 10.2.</b> Superficie a desbrozar en cada rodal	46
<b>Tabla 10.3.</b> Volumen de tierra para baquetas	47
<b>Tabla 10.4.</b> Volumen de tierra para baquetas	47
<b>Tabla 10.5.</b> Kilómetros a subsolar por rodal	48
<b>Tabla 11.1.</b> Resumen de las necesidades para la satisfacción de medios materiales y humanos	52
<b>Tabla 11.2.</b> Cantidad de estiércol por rodal	53
<b>Tabla 11.3.</b> Número de plantas por rodal	54
<b>Tabla 11.4.</b> Número de plantas totales por especie	55
<b>Tabla 11.5.</b> Número de contenedores por especie	55
<b>Tabla 11.6.</b> Número de plantas necesarias por rodal para la reposición de marras	56
<b>Tabla 11.7.</b> Número de pies totales a reponer por rodal	57
<b>Tabla 12.1.</b> Especificaciones técnicas y necesidades de las actividades que se tienen que desarrollar para la ejecución del proyecto	61
<b>Tabla 17.1.</b> Tabla resumen de los aprovechamientos futuros	69

## ÍNDICE DE FIGURAS DE MEMORIA

Figura 4.1. Límites de la finca objeto de estudio	10
Figura 5.1. Límites del término municipal Casas de Millán	12
Figura 5.2. Pirámide de población Casas de Millán	12
Figura 5.3. Evolución del paro en los últimos 8 años	14
Figura 6.1. Límite finca objeto de estudio	16
Figura 6.2. Climograma	18
Figura 11.1. Contenedores de tipo envase alveolar forestal	56

## EPÍGRAFE 1: OBJETO DEL PROYECTO.

### 1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Extremadura es, desde un punto de vista ecológico, un área privilegiada en Europa. Muchas especies amenazadas de plantas y de animales se cobijan aquí, en espacios naturales como las dehesas, tratados desde tiempos inmemoriales con una gran compatibilidad de aprovechamiento y respeto, ejemplo claro de desarrollo sostenible.

Condicionada por un clima de precipitaciones escasas, ceñidas a la época de otoño-invierno, con unas primaveras muy cortas y altas temperaturas veraniegas, tratándose en la región extremeña de bosques mediterráneos.

Estos bosques mediterráneos están constituidos fundamentalmente por un estrato arbóreo de encinas y alcornoques; con jaras, escobas, retamas y otras especies en el estrato arbustivo, y numerosas herbáceas.

En la actualidad, existen muchos terrenos que se encuentran en estado de deforestación debido a una mala gestión o un intenso aprovechamiento de los mismos. Para devolver a su estado natural estos terrenos y así seguir conservando los bosques mediterráneos de Extremadura, la repoblación es la mejor solución.

El objeto de este proyecto es llevar a cabo una repoblación con quercíneas en la finca Pizarroso de Arriba, en el término municipal de Casas de Millán (Cáceres). Despoblada en su mayor parte, y con una gran abundancia de matorral, se llevarán a cabo diferentes actuaciones como repoblaciones, desbroces, etc; para asegurar la persistencia de ésta en el tiempo; debido a la problemática existente en la zona de estudio, construcción de la vía ferroviaria de Extremadura, también se llevará a cabo en el presente proyecto la restauración edáfica de las zonas afectadas en las que se realizará una repoblación de quercíneas.

La regeneración encontrará dificultades paraemerger en el tiempo y espacio por el pastoreo, por tanto, se llevarán a cabo mecanismos adecuados para la introducción de nuevos pies. Las actuaciones más trascendentales serán la restauración del suelo de las zonas degradadas devolviéndolas a su estado natural y la incorporación de nuevos pies, que mantengan la estructura y densidad propia de una dehesa.

Este proyecto de repoblación se ve justificado por intentar acelerar la evolución natural de la vegetación, y dar una salida a la problemática que acarrea en la zona por el actual paso de la vía ferroviaria de Extremadura.

A priori, se trata de un proyecto de carácter conservador, no descartando en un futuro los posibles aprovechamientos que se obtengan de la futura situación de la zona.

## **1.2. LOCALIZACIÓN.**

El área objeto de estudio está situada al norte de Extremadura, en la provincia de Cáceres, en el término municipal de Casas de Millán. Se localiza dentro de la comarca de Monfragüe, no perteneciendo al Parque Natural de Monfragüe, pero si encontrándose dentro del área de influencia del mismo (véase Plano 1. Localización).

## **1.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO.**

La superficie afectada para la repoblación y restauración del suelo de finca Pizarroso de Arriba es de 83,56 hectáreas, medido según el programa informático *Arc Gis®* y coincidente con las superficies de las parcelas afectadas según el SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Páceras Agrícolas).

# **EPÍGRAFE 2: ANTECEDENTES.**

## **2.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.**

La redacción de este proyecto surge de la necesidad de elaborar un Trabajo Fin de Master para la finalización de los estudios del Master de Ingeniería de Montes.

Se pretenderá que dicho proyecto sirva como modelo de repoblación para la finca Pizarroso de Arriba, de propiedad privada, para que en un futuro se repueblen las parcelas objeto de estudio del presente proyecto, así como se restauren las zonas de actuación de la vía férrea. Está encaminado a proteger y mejorar el suelo, así como a dar una salida a aquellos terrenos agrícolas y ganaderos que presentan una alta degradación por su excesivo uso.

## 2.2. RÉGIMEN JURÍDICO DEL PROYECTO.

Se trata de una repoblación privada de ejecución por contrata pero al amparo de lo establecido en la normativa autonómica, estatal y comunitaria sobre Ayudas a Medidas Forestales en la Agricultura.

A continuación se van a citar las normas y leyes en las que se basa la redacción de este proyecto.

### 2.2.1. Normativa comunitaria.

- Directiva 92/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DO L 206 de 22.7.1992).
- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DO L 175 de 5.7.1985).
- Directiva 97/11/CE de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, sobre las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DO L 073 de 14.3.1997).
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DO L 327 de 22.12.2000).
- Reglamento 2158/92 relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios (DO L 217, de 31.07.92).
- Reglamento (CE) 1988/2000 de la Comisión, de 20 de septiembre de 2000, por el que se suspende la introducción en la Comunidad de especímenes de determinadas especies de fauna y flora silvestres (DO L 237, de 21.09.00).
- Reglamento (CE) 1597/2002 de la Comisión, de 6 de septiembre de 2002, por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto al formato de las listas nacionales de los materiales de base de los materiales forestales de reproducción (DO L 240, de 07.09.2002).
- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y el Consejo de 17 de noviembre de 2003 sobre el seguimiento de la interacción de los bosques y del medio ambiente en la Comunidad (Eje Bosques o “Forest Focus”) (DO L 324 de 11.12.2003).

- Reglamento (CE) nº 1737/2006 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2006, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus) (DO L 324 de 11.12.2003).
- Reglamento (CE) nº 605/2006 de la Comisión, de 19 de abril de 2006, que modifica el Reglamento (CE) nº 349/2003 por el que se suspende la introducción en la Comunidad de especímenes de determinadas especies de fauna y flora silvestres (DO L 348 de 20.4.2006).
- Reglamento (CE) nº 865/2006 de la Comisión de 4 de mayo de 2006, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 388/97 del Consejo relativo a la protección de especies de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio (DO L 61 de 3.3.1997).
- Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de daños ambientales. (DOCE C 151 E, de 25.06.2002).
- Decisión 746/98 del Consejo, de 21 de diciembre de 1998, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad, de la modificación de los Anexos II y III del Convenio de Berna, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del Comité Permanente del Convenio. (DO L 358, de 21.12.98).

### **2.2.2. Normativa estatal.**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. (BOE nº 269, de 10 de noviembre). (Modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) (BOE 269, de 10.11.1995)
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental (BOE 255, de 24.10.2007)
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE 280, de 22.11.2003)
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE 102, de 29.4.2006).
- Ley 2/1988, de 31 de mayo, de conservación de suelos y protección de cubiertas vegetales naturales (BOE 164, de 9.7.1988). Derogada por Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-

La Mancha. Modificada parcialmente, Arts. 7. bis; 8.5; 9.1 y 2; y 10.3, por Ley 9/1999, de 26 de mayo, disp.. adic. 4.<sup>a</sup>.

- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos (BOE 178, de 27.7.2006).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Modificado por el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo (BOE 71, de 23.3.2010)
- 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 (BOE 308, de 23.12.2008)
- Real Decreto 1997/95, de 7 de diciembre, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales, y de la fauna y flora silvestres. (BOE 151, de 25.06.1998).
- Real Decreto 1193/98, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/95, de 7 de diciembre, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales, y de la fauna y flora silvestres (BOE 151, de 25.6.1998).
- Real Decreto de 26/05/86, Reglamento de seguridad en las máquinas (BOE 173, de 21.7.1986).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE 90, de 14.4.2007).
- Real Decreto-Ley 4/2007, del Ministerio de la Presidencia, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) (BOE 176, de 24.7.2001).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, del Ministerio de Medio Ambiente, de 11 de enero de 2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 23, de 26.1.2008).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 257, 26.10.2001).
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 288, de 2.12.2006).
- Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (BOE 58, de 8.3.2003).

- Decreto 73/1990, de 21 de junio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1988, de 31 de mayo, de conservación de suelos y protección de cubiertas vegetales naturales (DOCM 51, de 13.7.1990).
- Orden de 17/5/93, que establece las obligaciones a que están sujetos los productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales otros objetos, y las normas para su inscripción en un Registro Oficial (BOE 312, de 30.12.1993).
- Orden de 9/09/93, por la que se determina la señalización luminosa de los tractores, maquinaria agrícola y demás vehículos especiales o de transportes especiales (BOE 223, de 17.9.1993).
- Resolución de 1 de diciembre de 2008, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se publica la ampliación del Catálogo Nacional de materiales de base de diversas especies forestales para la producción de los materiales forestales de reproducción identificados (BOE 5, de 6.1.2009).
- Resolución de 10 de septiembre de 2008, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se publica la actualización del Catálogo Nacional de materiales de base de diversas especies forestales para la producción de los materiales forestales de reproducción seleccionados (BOE 40, de 15.2.2008).
- Resolución de 27 de abril de 2000, de la Dirección General de Agricultura, por la que se publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a diversas especies forestales. (BOE 114, 12.05.2000).

### **2.2.3. Normativa autonómica.**

- Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura (DOE 86, de 28.7.1998).
- Ley 9/2006, de 23 de diciembre, por la que se modifica la Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura (DOE 86, de 28.07.98) (BOE 200, de 21.08.98).
- Decreto 45/91, de 16 de abril, sobre medidas de protección del ecosistema en la Comunidad de Extremadura (DOE 31, de 25.5.1991), convalidado por el Decreto 25/1993, de 24 de febrero (DOE 28, de 6.3.1993).
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. (DOE 30/2001, de 13.3.2001).

- Decreto 9/1989, de 13 de febrero, para el fomento de la repoblación forestal de Extremadura (DOE 18, de 2.2.1989).
- Decreto 1/1999, de 12 de enero, de Constitución del Consejo Asesor de Medio Ambiente (DOE 8, de 19.1.1999).
- Decreto 193/2003, de 18 de noviembre, por el que se crea el Consejo Asesor Forestal de Extremadura (DOE 138, de 25.11.2003)
- Decreto 2001/2008, de 26 de septiembre, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas para la gestión sostenible de los montes (DOE 191, de 26.9.2008).
- Ley 5/1994, de 10 de noviembre, de creación del Instituto del Corcho, de la Madera y Carbón vegetal (DOE 135, de 26.11.1994).
- Art. 8 del Estatuto de Autonomía, aprobado por LO 1/1983, de 25 de febrero (BOE 49, de 26.2.1983), en el marco de la legislación básica del Estado y en los términos que la misma establezca, le corresponde a la Comunidad Autónoma de Extremadura el desarrollo legislativo y ejecución respecto de montes y aprovechamientos forestales, vías pecuarias, pastos y espacios naturales protegidos, así como la protección del medio ambiente y las normas adicionales de protección.

## EPÍGRAFE 3: BASES DEL PROYECTO.

### 3. DIRETRICES DEL PROYECTO.

#### 3.1. FINALIDAD PERSEGUIDA.

El objetivo principal del proyecto es la realización de una repoblación forestal de *quercíneas*, con la cual se pretende recuperar la cubierta arbórea de la zona, acelerando así la evolución natural de la vegetación hacia el estado de clímax.

Con el presente proyecto también se procura dar una salida a las zonas de obra afectadas por la vía férrea, que han dejado el suelo desnudo y sin ningún vestigio de vegetación. Para ello, se procederá a la realización una restauración de estos suelos devolviéndoles a su estado natural, para posteriormente someterlos a la repoblación diseñada para la finca.

Para conseguir estos objetivos, el proyecto que se redacta a continuación propone una restauración adecuada del suelo y una repoblación de la finca denominada Pizarroso de Arriba. Siendo la superficie afectada por los trabajos de 83,56 hectáreas.

#### 3.2. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR.

El promotor de la finca se trata de una persona jurídica de carácter privado, cuyas condiciones a tener en cuenta son:

- Las especies principales a repoblar deberán ser *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Para respetar así la sucesión vegetativa de la zona de estudio. Además, si se desean añadir especies secundarias deberán estar dentro de las especies a las cuales se encuentran sujetas a subvenciones.
- Los tratamientos sobre el terreno deben efectuarse mediante aquellas técnicas de reforestación y restauración, que conlleven el menor impacto paisajístico y minimicen la acción previa sobre el matorral.
- Deberán prevalecer las especies en regeneración y el bienestar de la fauna de la zona.
- Se procurará que el presupuesto del proyecto sea el mínimo posible, siempre que se cumplan con los objetivos del proyecto, así como que se lleve a cabo una correcta repoblación, garantizando el buen desarrollo de ésta.

### **3.3. CRITERIOS DE VALOR.**

Se deberá elegir la mejor solución de entre todas las alternativas posibles, haciendo compatible la finalidad del proyecto con las características del lugar donde se va a ejecutar.

Criterios a tener en cuenta:

- Paisajísticos: se tratará de integrar lo máximo posible los trabajos de actuación al medio.
- Ecológicos: hacer uso de especies adaptadas a la zona, utilizando especies características de la zona o las más próximas ecológicamente a ellas. Los medios empleados serán aquellos que satisfaciendo los objetivos del proyecto, provoquen un menor impacto y deterioro sobre el terreno.
- Económicos: no utilizar técnicas de repoblación y restauración que supongan grandes inversiones.

## **4. ESTADO LEGAL**

### **4.1. PROPIEDAD.**

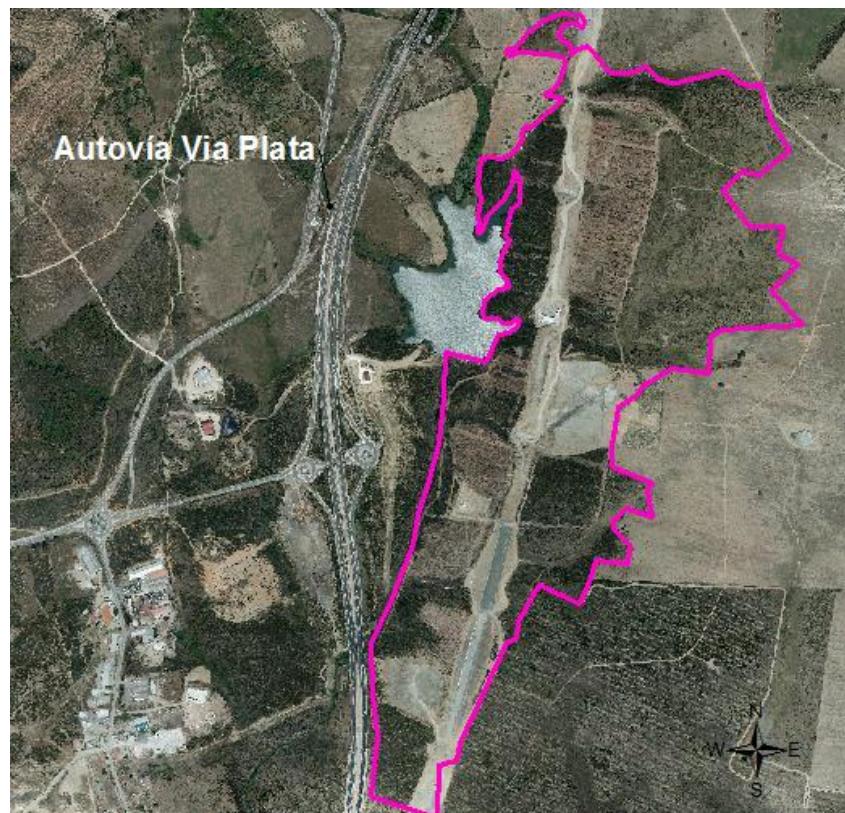
La finca objeto de forestación es de propiedad en régimen privado y está enclavada en el término municipal de Casas de Millán (Cáceres).

### **4.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.**

Se encuentra en el término municipal Casas de Millán, situado en la provincia de Cáceres, comunidad autónoma de Extremadura (véase plano 1. Localización).

Se localiza en la hoja 650, denominada Cañaveral, del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico (E: 1/50.000). Las coordenadas geográficas son las siguientes (obtenidas del SIGPAC):

- Latitud: 39° 45' 59,57" Norte.
- Longitud: 6° 24' 43,34" Oeste.
- Huso UTM: 29.
- Coordenada X: 721.671,81 metros.
- Coordenada Y: 4.405.050,20 metros.



**Figura 4.1.: Límites de la finca objeto de estudio.**

#### 4.3. ACCESOS.

La finca se sitúa a unos 47 kilómetros de Cáceres capital y se accede a ella por:

- Norte: salida de la Autovía Vía de la Plata 503, dirección N-630 y carretera comarcal CC-30
- Sur: salida de la Autovía Vía de la Plata 505, incorporándose a la CC-30.

#### 4.4. CABIDAS Y LÍMITES ADMINISTRATIVOS

La superficie total de la finca, según el programa informático Arc Gis® es de 83,56 hectáreas. Actualmente se encuentra atravesada de norte a sur por la construcción de la nueva red ferroviaria de Extremadura. Sus características catastrales son las que se muestran en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1: Parcelas que abarcan la superficie de entrada. (Datos obtenidos del sigpac [www.sigpac.com](http://www.sigpac.com))**

Polígono	Parcela	Recinto	Pendiente	Superficie (hectáreas)
1	7	31	11,80%	53,976
		51	12,50%	20,136
		52	15%	9,446

La finca colinda por el lado oeste con la Autovía A-66 (Autowía Vía de la Plata) y el Embalse de Cañaveral, y por el norte, este y sur con otras parcelas del mismo propietario.

#### **4.5. CARGAS, SERVIDUMBRES Y FIGURA DE PROTECCIÓN.**

No se conocen cargas o figuras de protección alguna que pudiera afectar a la zona de actuación.

En cuanto a servidumbres de paso, cabe mencionar el paso de una senda senderista denominada “Camino Natural del Tajo”, la cual ha de ser respetada a la hora de realizar la rodalización.

### **5. ESTUDIO SOCIOECONOMICO.**

#### **5.1. INTRODUCCIÓN**

La zona de estudio pertenece al término municipal español de Casas de Millán, situado en la provincia de Cáceres, Extremadura. Dicho municipio pertenece a la Comarca de Monfragüe. Casas de Millán es uno de los cuatro municipios que forman la comarca, que presenta una densidad poblacional inferior de 10 habitantes/kilómetro cuadrado, indicando que sufre un riesgo de despoblación o crisis demográfica.

El término municipal consta de una superficie de 152,91 kilómetros cuadrados y se ve limitada con:

- Mirabel al Noreste.
- Cañaveral al Noroeste y Oeste.
- Hinojal, Talaván y Monroy al Sur.
- Serradilla al Este.



**Figura 5.1:** Límites del término municipal Casas de Millán

## 5.2. DEMOGRAFÍA

La totalidad de la población de Casas de Millán, tomando como datos el censo del año 2012 del INE (Instituto Nacional de Estadística, <http://www.ine.es/>), es de 673 habitantes, repartidos entre 338 hombres y 335 mujeres.

En la figura 5.2 se observa la estructura de la población de la comarca, que refleja un estrechamiento en la base, con un bajo porcentaje de menores de 20 años en las mujeres, y menores de 15 años en los varones; en comparación con grupos de mayor avanzada edad. También se observa una disminución de habitantes entre 30 y 35 años, que compone una parte importante de la población activa.

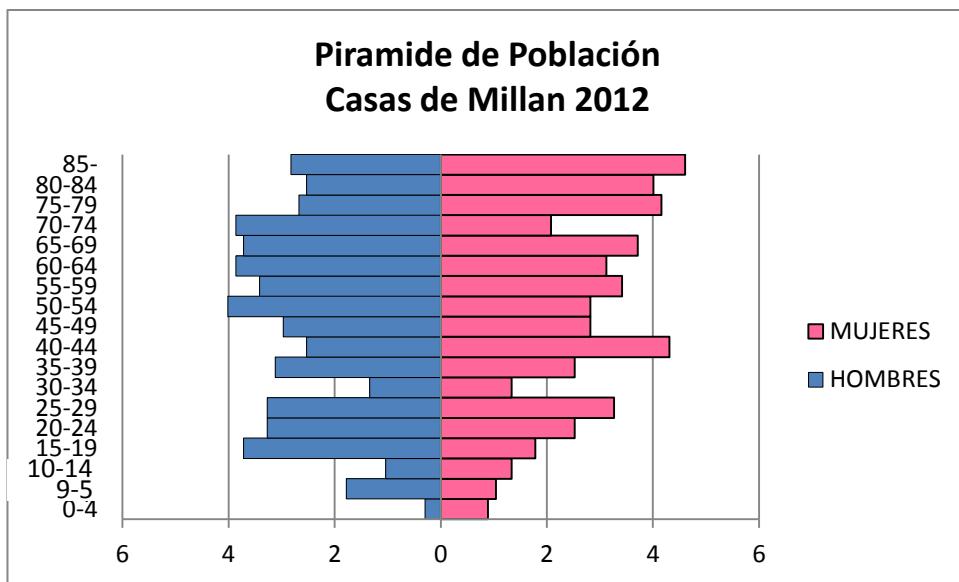


Figura 5.2: Pirámide de Población, Casas de Millán 2012, INE.

### 5.3. SOCIOECONOMÍA

Según datos de la Red Extremeña de Desarrollo Rural (Redex), la Comarca de Monfragüe se dedica en un 48,13% al sector servicio, en un 26,98% al sector de la construcción, en un 13,16% al sector de la industria, y en menor medida 11,73% al sector de la agricultura, ganadería y pesca.

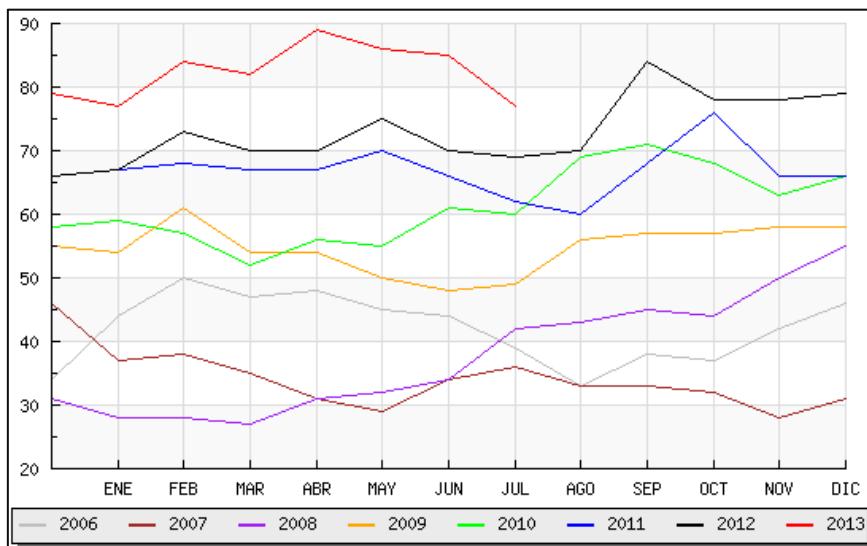
Para analizar, en cierta medida, como se va desarrollando la demografía en función del trabajo, nos basamos en la tasa de dependencia y el coeficiente sustitución, obtenidos por Redex (Red Extremeña de Desarrollo rural <http://www.redex.org/>) para la población de Casas de Millán.

La *tasa de dependencia* se define como el cociente entre la población en edad inactiva (menores de 16 y mayores de 64 años) y la población en edad laboral (población entre 16 y 64 años), nos muestra un coeficiente de inactividad por cada persona en edad laboral, o bien coeficiente de dependencia por persona en edad de trabajar. La tasa de dependencia de Casas de Millán es de 72,24, muy elevada, indicándonos que de cada 100 personas en edad laboral, hay 72 que se encuentran fuera del mercado de trabajo.

El *coeficiente de sustitución* es un indicador que nos da idea de la evolución de la fuerza de trabajo, al relacionar de forma aproximada, el tamaño de la población en edad de incorporarse al mercado laboral con aquellos que están procediendo a la retirada del mismo. Los valores inferiores a cien indican problemas en cuanto a la capacidad de sustitución de la mano de obra. En el caso de Casas de Millán este

coeficiente es de 65,45, viniéndonos a decir que por cada 100 personas que salen del mercado de trabajo, 65 personas entran, por lo que se encuentra por debajo del nivel de equilibrio, un claro signo negativo que hace ver que el relevo en el mercado de trabajo no está asegurado.

La evolución de la tasa de paro en la población se muestra en la siguiente figura, donde se observan que el paro ha ido aumentando con el paso de los años, localizándose picos de aumento en los meses de febrero y septiembre-octubre.



**Figura 3.3: Evolución del paro en los últimos ocho años. Casas de Millán.**

#### 5.4. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO.

La situación de despoblación y la disminución de la tasa de desempleo, junto con una constante emigración de la población más joven, hace que la mano de obra más adecuada para realizar los trabajos de repoblación y posterior mantenimiento, sea difícil de encontrar; teniendo que buscarla a distancias más largas aumentando por consiguiente, puede aumentar en un tanto por ciento el precio de su salario por transporte, y con ello aumentando el presupuesto de este proyecto.

### 6. ESTADO NATURAL.

#### 6.1. LOCALIZACION GEOGRÁFICA.

La zona objeto de este proyecto pertenece al municipio de Casas de Millán, en la comarca de Monfragüe, dentro de la provincia de Cáceres. Se sitúa en las proximidades del Parque Nacional de Monfragüe, en la actualidad la finca no entra

dentro de la superficie del Parque, pero si se encuentra dentro del área de influencia de Zona Periférica de Protección.

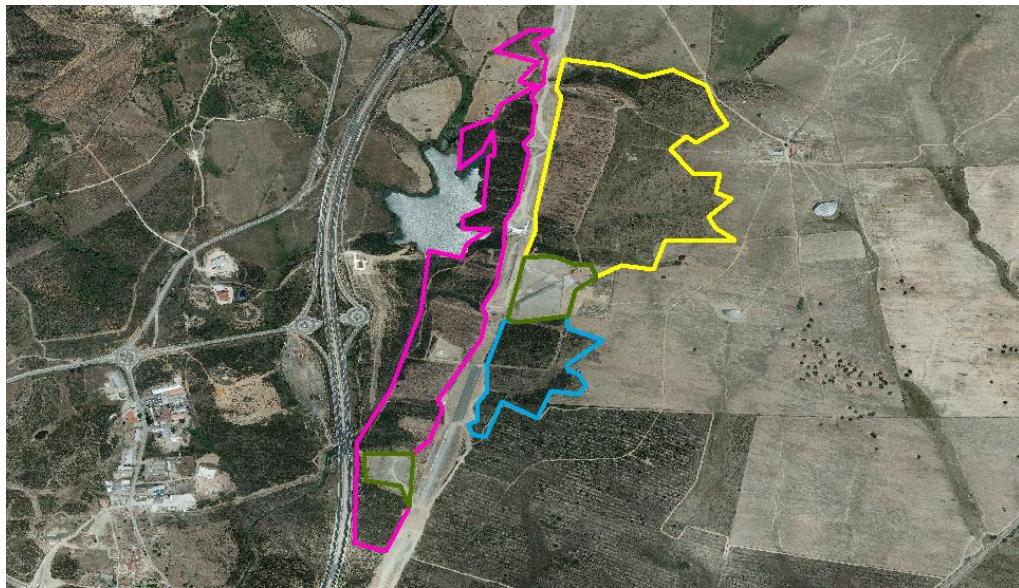
La finca se localiza en la hoja 650, denominada Cañaveral, del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico (E: 1/50.000). Las coordenadas geográficas son las siguientes (obtenidas del SIGPAC):

- Latitud: 39° 45' 59,57" Norte.
- Longitud: 6° 24' 43,34" Oeste.
- Huso UTM: 29.
- Coordenada X: 721.671,81 metros.
- Coordenada Y: 4.405.050,20 metros.

## 6.2. ESTADO ACTUAL.

Actualmente, la zona de estudio se encuentra atravesada por la construcción de la nueva red ferroviaria de Extremadura. Esta divide a la finca en dos partes, disminuyendo la zona de actuación. A partir de esto se ha dividido la finca en cuatro subzonas para facilitar los cálculos y el tratamiento de los datos.

- Zona A (color rosa): tiene una superficie total de 24,14 hectáreas, en la que se llevará a cabo únicamente la repoblación, al igual que en las zonas B y C.
- Zona B (color amarilla): tiene una superficie de 8,51 hectáreas.
- Zona C (color azul): tiene una superficie de 30,28 hectáreas.
- Zona D (color verde): tiene una superficie de 6,99 hectáreas, que se corresponde con la zona de restauración de suelos, antes de la repoblación.



**Figura 6.1.: Límites de la finca objeto de estudio.**

De la finca se abastecen aproximadamente un total de 550 cabezas de ganado, de las cuales 500 de ellas son de ganado ovino y 50 son de ganado bovino. La especie bovina pertenece a una raza de charoles y la ovina a la oveja merina cruzada con entrefino. Su pastoreo es de tipo rotacional, que consiste en dividir el pastizal en varias parcelas por donde va pasando el ganado.

Además de este ganado, también se encuentran especies cinegéticas como *Alectoris rufa*, *Oryctolagus cuniculus*, *Cervus elaphus* y *Sus scrofa*. El control de estas especies silvestre se lleva por medio de un coto de caza privado, en el que se da tanto caza mayor como caza menor.

### **6.3. ESTUDIO FISIOGRÁFICO.**

#### **6.3.1. Altimetría.**

El límite altitudinal superior es de 420 metros, mientras que el límite altitudinal inferior es de 370 metros.

#### **6.3.2. Exposición.**

La exposición que predomina en el paraje es la solana, teniendo la mayoría de las laderas una orientación oeste.

#### **6.3.3. Pendientes.**

Las pendientes que encontramos en la finca oscilan entre el 0% y el 15% aproximadamente, podemos clasificar la zona como ondulada. La pendiente media de

cada uno de los recintos de la fincas, de la parcela a la que pertenece la finca (véase tabla 4.1.), datos sacados del catastro, los siguientes:

**Tabla 6.1:** pendientes de cada uno de los recintos que abarcan la superficie de entrada.

Recinto	Pendiente
31	11,80%
51	12,50%
52	15%

Conocer las pendientes es un dato importante, pues nos indicaran si las actuaciones previas para la repoblación se pueden realizar con maquinaria o no.

## 6.4. ESTUDIO CLIMÁTICO.

La estación que se ha seleccionado para la toma de datos ha sido la estación termopluviométrica de Cañaveral, por ser la mejor situada teniendo en cuenta la proximidad a la zona, la mínima diferencia de altitud y la pertenencia a la misma comarca fisiográfica.

Los datos han sido obtenidos del Sistema de Información Geográfica Agrícola (SIGA, <http://sig.marm.es/siga/>). Estos datos y los cálculos se encuentran desarrollados en el anexo I. Estudio Climatológico.

### 6.4.1. Caracterización climática.

#### Régimen térmico

- Mes más cálido: Julio (27,10 °C)
- Mes más frío: Diciembre (8,30 °C)
- Temperatura media de las máximas en verano: 25,90 °C
- Temperatura media de las máximas del mes más cálido: 35,30 °C
- Temperatura media de las máximas del mes más frío: 4,7 °C
- Temperatura máxima absoluta de todo el periodo a considerar: 42,00 °C
- Temperatura mínima absoluta de todo el periodo a considerar: -0,50 °C

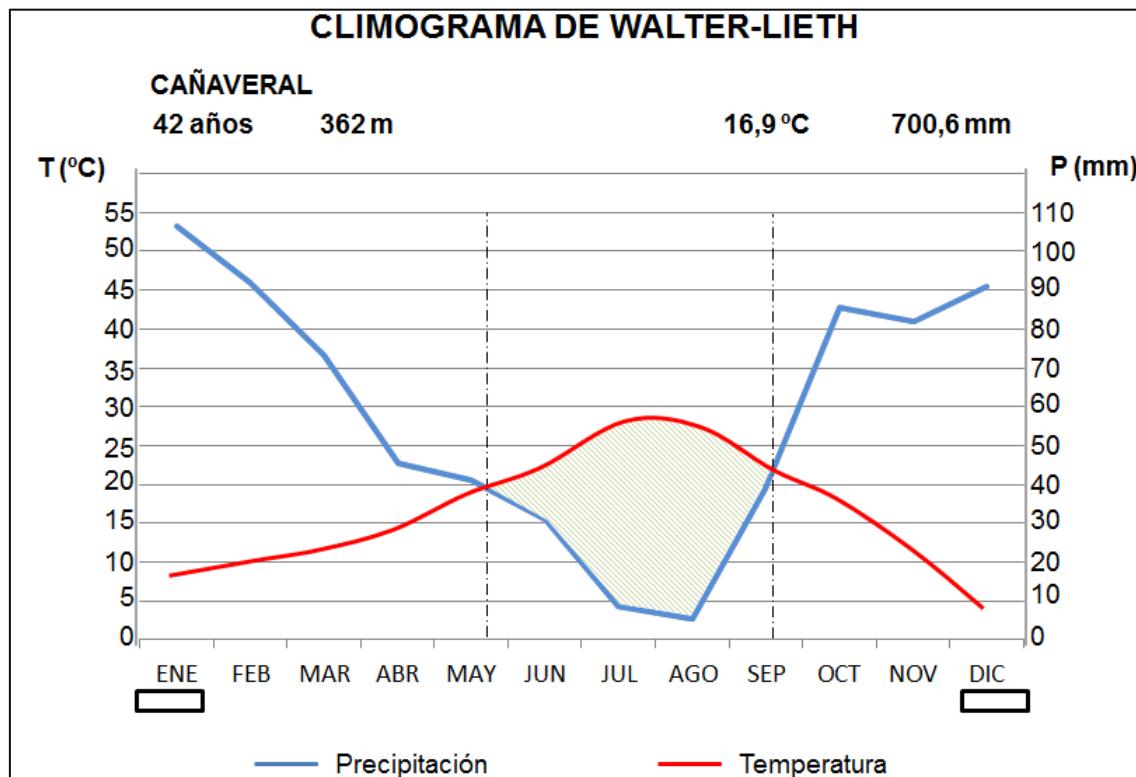
#### Régimen pluviométrico

- Mes más lluvioso: Enero (106,30 mm)
- Mes menos lluvioso: Agosto (5,40 mm)
- Precipitación primavera:  $45,30+41,00+31,10= 117,40$  mm

- Precipitación verano:  $8,60+5,40+39,10=53,10$  mm
- Precipitación otoño:  $85,70+81,80+90,80=258,3$  mm
- Precipitación invierno:  $106,30+92,10+73,40=271,80$  mm

#### 6.4.2. Climograma

El climograma correspondiente a la estación del embalse de Cañaveral es el siguiente:



**Gráfica 6.1.** Climograma de Walter-Lieth.

Del climograma se deducen cuatro indicadores o parámetros principales:

- Intervalo de sequía: la línea de precipitaciones se encuentra a últimos de Mayo y Septiembre
- Período vegetativo: es la longitud en meses del intervalo del eje de abscisas en el que la línea de precipitaciones se encuentra por encima de la temperatura, con esta última por encima de  $6^{\circ}\text{C}$ .  $[2T_i < P_i \rightarrow T_i > 6^{\circ}\text{C}]$ . Esta corresponde con los meses de Enero a Mayo y de Septiembre a Diciembre.
- Helada probable: aquellos meses en los que la temperatura media de las mínimas es menos que  $0^{\circ}\text{C}$ . Que corresponde a las meses de Enero y Diciembre.

- Helada segura: aquellos meses en los que la temperatura media de las mínimas es mayor que 0 °C, pero las temperaturas mínimas absolutas son menores que 0 °C. En este caso no hay heladas seguras.

#### **6.4.3. Índice de pluviosidad de Lang (1925).**

Según la clasificación de Lang, nos encontramos ante un **clima mediterráneo-semiárido**.

#### **6.4.4. Índice de Martonne (1923)**

Según el Índice de Martonne, la zona de actuación se incluye en una **zona subhúmeda**.

#### **6.4.5. Clasificación de Thornthwaite.**

El clima en nuestra **zona es Mesotérmico subhumedo**.

#### **6.4.6. Clasificación de Rivas Martínez.**

##### Índice de Mediterraneidad (Im)

Los valores calculados dan los siguientes resultados:

- Im1= 20,62
- Im2= 7,59
- Im3= 10,44

Por tanto, pertenece a la **región mediterránea**.

##### Índice de termicidad

Piso mesomediterráneo.

##### Grado de humedad

Subhumedo.

#### **6.4.7. Implicaciones en el proyecto.**

De las variables del medio físico, el clima es el que más influye en el desarrollo del *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Dentro de este son las temperaturas las más influyentes y en menor medida el potencial hídrico, aunque también intervienen en menor grado el fotoperiodo.

En la Región Mediterránea en la que nos encontramos, (véase Índice de Rivas Martínez apartado 4.4.6.) se caracteriza por tener un clima en el que dominan los veranos secos y cálidos y los inviernos húmedos y frescos. Tanto el *Quercus ilex* como el *Quercus suber*, son especies que se distribuyen por casi todo el área del mediterráneo. Son especies caracterizadas por soportar unos veranos secos sin apenas precipitaciones y con altas temperaturas; y unos inviernos con temperaturas suaves y precipitaciones abundantes. Cabe decir, que el *Quercus ilex* tolera períodos más agudos de sequias y soporta menos el encharcamiento que los alcornoques.

### **6.5. ESTUDIO EDÁFICO.**

#### **6.5.1. Introducción.**

Según el mapa geológico de España, a través del Instituto Minero Español (<http://www.igme.es/internet/default.asp>), dentro de los límites de la zona de estudio está la categoría de suelos con un tono ocre-amarillo, que se corresponde con el número 33 en la leyenda litológica del mapa.

Se trata de un suelo perteneciente a la era proterozoica. Que presenta una litología genérica de gneises, equiestes, mármoles y volcánicos. Además de una litología específica de pizarras, crauwacas, conglomerados o progiroides.

#### **6.5.2. Estudio de Suelo.**

Hablando más a nivel del suelo, se puede decir que se está tratando con un suelo de tipo leptosol, término que proviene del griego “*leptos*” que significa delgado y hace alusión a su espesor reducido. En este caso, su material originario son las Pizarras del Proterozoico. Se encuentra en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo Ap y R, tratándose de un suelo poco o nada atractivo para cultivos (véase anexo II. Estudio edáfico).

Dentro del tipo de suelo leptosol, es un suelo lítico ya que presenta roca blanda y continua dentro de los 10 - 20 centímetros primeros del suelo. Así mismo puede pertenecer a la modalidad que se distingue de este:

- Paralítico: son suelos paralíticos cuando la roca está fracturada y las fisuras están separadas menos de 10 centímetros, de forma que permiten el paso de las raíces.

Como resumen cabe decir que el horizonte Ap se trata de un horizonte Ócrico; es un horizonte superficial que no presenta una fina estratificación y que es demasiado claro, delgado y con bajo (o nulo) contenido en materia orgánica. Se vuelve masivo y duro en seco, se interpreta por masivo la presencia de grandes prismas y sin estructura secundaria. Se textura se caracteriza por ser arcillo-limosa.

Además de esto cabe destacar los continuos afloramientos de pizarras al exterior. La finca se trata de un suelo con escasa profundidad, aunque las raíces son capaces de penetrar por la pizarra (véase anexo II. Estudio edáfico).

#### **6.5.3. Implicaciones en el proyecto.**

Otro de los factores físicos que es importante tener en cuenta para el óptimo crecimiento de la vegetación de la zona de estudio es el suelo. Las características de este suelo deben amoldarse a las de las necesidades edáficas de nuestras especies a repoblar.

La condición más clara que presenta el suelo, la cual puede afectar previamente a cualquier especie forestal, es su profundidad, pudiendo afectar al desarrollo del porte del árbol formándose bosques de baja talla. También a la cantidad de elementos gruesos y afloramientos rocosos limitaran tanto a la especie a plantar como a las actuaciones a realizar.

### **6.6. ESTUDIO HIDRÁULICO.**

La hoja a la que pertenece la zona de estudio se encuentra dentro de la influencia de la cuenca del río Tajo, aunque la misma no se ve afectado por él, al encontrarse lejos del mismo. Dentro y limitando con la zona de estudio, encontramos el Embalse de Cañaveral que se ve alimentado por el norte por el arroyo denominado Chorro Blanco, y desemboca por el sur por el arroyo denominado Arroyo Pizarroso.

#### **6.6.1. Estados erosivos.**

El sustrato de la zona de estudio Pizarroso de Arriba, en los recintos en los que van a realizarse las actuaciones, se encuentran en su mayoría cubiertos de matorral con algunos pies de *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

Para justificar la finalidad protectora del suelo, se realizara un estudio del estado erosivo del suelo que determinará las pérdidas de suelo en la actualidad, y las que podría tener en caso de ser repoblado.

El método empleado para evaluar, de manera aproximada, las pérdidas de suelo a causa de la erosión hídrica laminar y en regueros, es el método U.S.L.E (Universal Soils Loss Equation), mediante la ecuación universal de suelo U.S.L.E. El método proporciona una aproximación de las toneladas métricas por hectárea y año de suelo que se pierde en una zona determinada (véase anexo III. Estado natural).

Los resultados de erosión obtenidos para antes y después de la repoblación son los que se exponen a continuación:

**Tabla 6.2:** Perdida de suelo según método U.S.L.E.

	R	K	L-S	C	P	T
<b>Antes de repoblación</b>	118,42	0,4743	1,6483	0,012	1	<b>1,1109</b>
<b>Después de repoblación</b>	118,42	0,4743	1,6483	0,003	0,5	<b>0,1387</b>

Nota: la tasa de pérdida de suelo por erosión hídrica, T, es una función de: el poder erosivo de la lluvia, R, la erodabilidad de los suelos, K, la cobertura vegetal, C, la práctica de conservación, P y el factor combinado de la pendiente y la longitud de la misma, LS.

### 6.6.2. Implicaciones en el proyecto.

El resultado final obtenido se mide en toneladas por hectárea y año, en ambos caso presentan una erosión ligera no siendo un factor condicionante.

## 6.7. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN.

La vegetación que se encontrar actualmente en la finca de "Pizarroso de Arriba" corresponde a una vegetación de clima mediterráneo, en la que se encuentran claramente especies quercíneas, *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Por otro lado, las principales especies del estrato arbustivo son *Cystus ladanifer* y *Retama sphaerocarpa*. Existen zonas de claros pastizales, aunque se encuentran en detrimento por el avance del matorral.

### 6.7.1. Vegetación potencial.

Desde un punto de vista fitogeográfico, la zona de estudio pertenece al Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Occidental y Subperprovincia Mediterraneo-Iberoatlántica, situándose en la Provincia Luso-Extremadurens.

Esta superficie pertenece al Sector Toledano-Tagano, Subsector Cacereño perteneciente a la mencionada Provincia Luso-Extremadurenses.

La serie de vegetación correspondiente a la zona de estudio, según Rivas Martínez (véase apartado 3 del anexo III, Estado natural) es:

24c *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae* s. mesomediterránea luso-extremadurenses silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*).

#### 6.7.2. Vegetación actual.

La distribución actual de la zona puede verse en el Plano 4. Vegetación y una explicación más detallada en el apartado 3.2. Vegetación actual del Anejo III.

La vegetación que se encuentra en la finca se puede agrupar de la siguiente manera:

- Frondosas: se encuentran pies de frondosas como *Quercus ilex* y *Quercus suber* repartidos por las zonas A, B y C (zonificación realizada por el proyectista para facilitar el manejo de datos). Dichas quecineas son de corta edad.
- Matorral: se localiza por todo el territorio a realizar la repoblación. El principal matorral que puebla la zona son *Retama shaerocarpa*, se encuentra en el Este de la finca y *Cystus ladanifer* que se sitúa, principalmente, en la zona Oeste de la finca. Véase en la imagen satélite donde las zonas más oscuras se corresponden con *Cystus ladanifer* y las más claras con *Retama shaerocarpa*.
- Pastos.
- Inforestal: como ya se ha mencionado el principal agente inforestal que se encuentra en la zona de estudios, es la nueva vía ferroviaria que corta la zona de norte a sur. Además, se encuentran tres zonas de abastecimiento de los trabajos de obra, en los cuales se va a realizar una restauración de suelo para que puedan volver a dar utilidad forestal. Estos terrenos tienen una superficie total de 5,9 hectáreas. Véase Plano 3 de Zonificación, color verde.

### 6.7.3. Implicaciones en el proyecto.

Los más importante a la hora de hacer una repoblación forestal, para saber si hemos elegido la especie adecuada, es ver si en el estado actual de la zona de estudio se encuentran vestigios de la/s especie/s a plantar; y para ello se deberá realizar un estudio de cómo se encuentra la finca en su estado natural.

Como se puede ver en el apartado 3.2. del anexo III Estado natural, se habla sobre la vegetación actual de la finca, donde se encuentran vestigios de pies de *Quercus ilex* en su mayoría, y con menor intensidad pies de *Quercus suber*, nacidos de forma espontánea al abrigo del matorral. Lo cual supone que en la antigüedad estas tierras eran tierras de encinas y alcornoques, que por una mala gestión o acondicionamientos se han perdido.

También, si se presta atención a las fincas colindantes, se pueden ver dehesas bien desarrolladas o repoblaciones maduras de *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

Otro punto importante es que se observa una gran proliferación de matorrales, esta buena proliferación es importante para la repoblación en un futuro, ya que servirán de refugio para las carrascas que rebroten de forma natural, impidiendo que muchos depredadores (ovejas, vacas, etc.) puedan acceder a ellas y así, asegurar su buen desarrollo.

## 6.8. ESTUDIO DE LA FAUNA.

Acompañando al tipo de ecosistema característico de la dehesa, a nivel faunístico podemos clasificar las especies que se encuentran en la zona en dos grandes grupos, especies silvestres y domésticas a las que hacer mención en nuestro estudio faunístico. Aunque nuestra zona de estudio no se trate de una dehesa idílicamente formada, posee las características propias de ella; por ello se pueden encontrar las siguientes especies.

### 6.8.1. Especies domésticas.

El ganado que se abastece de la finca es: la oveja raza merina cruzada con entrefino, con aproximadamente, un total de 500 cabezas de ganado, y la vaca perteneciente a la raza cruzada de charoles, con aproximadamente un total de 50 cabezas de ganado.

Estas especies se encuentran repartidas por toda la finca por medio de un pastoreo de tipo rotacional.

### **6.8.2. Especies silvestres.**

Las especies silvestres que se encuentran en la zona son generalmente cinegéticas (véase apartado 4.2. anexo III) dentro de ellas destacan: *Cervus elaphus* (ciervo), *Sus scrofa* (jabalí), *Alectoris rufa* (perdiz roja), *Oryctolagus cuniculus* (conejo comín) y *Vulpes vulpes* (zorro común).

Todas estas especies, al tratarse de especies cinegéticas, no presentan ningún grado de amenaza según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, regulado por el Anexo I del Decreto 37/2001. Aunque podemos decir que la perdiz roja ha pasado, en los últimos años, a una situación crítica por su escasez y caza masiva.

#### **6.8.2.1. Especies de interés.**

A la hora de realizar trabajos que puedan alterar en cierta medida el hábitat de la zona de estudio, es aconsejable realizar un inventario de especies de interés, y en este caso se ve justificado al encontrarse dentro del área de influencia de Zona Periférica de Protección del Parque Nacional de Monfragüe. En el apartado 4.2.1. del Anejo III se encuentra una lista de las posibles especies que han sido visadas en algún momento en la zona de estudio.

### **6.8.3. Implicaciones en el proyecto.**

En cuanto a nivel faunístico, hay que hacer hincapié a la importancia que presenta la existencia de grandes herbívoros tanto domésticos (vacas y ovejas), como silvestres (ciervos). Esta contemplación ha de tenerse en cuenta sobre todo en las primeras etapas de la repoblación, para ver el tipo de protección que le debemos poner a las marras.

Siguiendo con este nivel faunístico y repitiendo lo que ya se ha comentado, nos encontramos en las periferias del Parque Nacional de Monfragüe, en el cual hay muchas especies de interés especial que pueden traspasar los límites de la finca y encontrar en ella un hábitat idóneo para vivir. Por ello se recomienda que, a la hora de

realizar los trabajos, se tengan en cuenta, intentando alterar su hábitat en la menor medida de lo posible.

#### **6.9. EVOLUCIÓN PREVISIBLE SIN PROYECTO.**

La zona objeto de repoblación está en su mayor parte representada por una estructura casi degradada de la dehesa, en la cual se encuentran escasos pies de quercíneas y abundancia de matorrales, en algunos casos de gran altura. También existen zonas de pastos sobrepastoreados. La evolución de la zona es hacia un bosque totalmente degradado, debido al aumento del matorral y al uso excesivo del pastoreo, que hacen más compleja la regeneración natural del *Quercus*.

El gran problema que presenta la finca, es la lenta colonización natural de la zona debido a la alta competencia del matorral y al ganado, lo que hace necesaria la intervención para crear una masa forestal estable, mejorando el paisaje y favoreciendo el hábitat de las especies animales que de ella se sustentan.

## EPÍGRAFE 4: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.

### 7. APEO DE RODALES.

Se denomina en selvicultura rodal, a un espacio de superficie variable, pero con constante en características de masa y de estación, y por tanto en tratamiento. Constituye la superficie elemental de descripción y trabajo.

Se va a realizar un apeo para cada rodal que definamos para la futura repoblación. Los rodales serán definidos de forma que el tratamiento de la vegetación preexistente, el método de preparación del terreno y el método de repoblación así como las especies empleadas, sean los mismos en toda la superficie de cada rodal (véase Anejo IV Rodalización).

Los criterios utilizados para la división del terreno son los siguientes:

- Enclavados y servidumbres: nos apoyaremos en estas actuaciones del terreno para fijar en algunos casos los límites del rodal, ya que por la zona de estudio pasan arroyos, ríos y caminos.
- Vegetación: nos guiaremos por la vegetación existente en la zona, haciendo agrupaciones por el tipo de vegetación.
- Suelo: el suelo de la zona en cuanto a composición es bastante homogéneo, por eso lo que va a interesar es la profundidad que presente.
- Pendiente: será un factor relevante a la hora de realizar los trabajos de repoblación, ya que condiciona el uso de maquinaria. La pendiente se ha calculado por medio de un mapa de pendientes realizado con el programa informático ArcGis®.

En la siguiente tabla se pretende hacer un resumen de las principales características de cada rodal apeado, así como sus límites nortes, sur, este y oeste. También aparece en ella las hectáreas que abarca cada rodal. Para tener una idea más detallada de su localización, véase Plano 5. Plano de Rodalización.

Tabla 7.1: Resumen de las características de cada rodal apeado.

RODAL		SITUACIÓN NATURAL							
		Ha	PENDIENTE	ROC/PEDR	VEGETACIÓN PRINCIPAL	LÍMITES			
A	1	1,347	3 – 10 %	Nula	Jara (0,5 m)	NORTE		SUR	
	2	9,876	3 – 10 %	Escasa	Retama (0,5m)	Rodal 1	Camino natural		AVE
	3	6,546	3 – 10 %	Escasa	Retama (0,5m)	Rodal 2	Rodal 3 (arroyo temporal)		Embalse
	4	6,37	18 – 31 %	Escasa	Retama (0,5m)	Rodal 3	Rodal 4 (arroyo temporal)		Río
B	5	6,014	3 - 10 %	Escasa	Jara (0,5 m)	Rodal 12	Límite finca		Río y autovía
	6	2,505	10 - 15 %	Media	Jara (0,5 m)	Rodal 6	AVE		AVE
C	7	3,225	18 – 31 %	Media	Retama (0,5-1,5m)	Límite finca	Camino natural (senda) y Rodal 8		Camino de acceso a la finca
	8	2,509	0 – 6 %	Escasa	Retama (0,5-1,5m)	Rodal 7	AVE		Camino de acceso a la finca
	9	7,603	3 – 10 %	Escasa	Pastos	Camino natural (senda)	Rodal 10		Rodal 7
	10	3,412	3 - 6 %	Escasa	Jara (0,5 m)	Rodal 9 y 11	Camino de acceso a la finca		AVE
	11	13,529	3 – 10 %	Escasa	Retama (>2 m)	Camino natural (senda)	Rodal 10		AVE
D	12	4,086	0%	Abundante	-	Rodal 10	Límite finca		Rodal 9
	13	0,825	0%	Abundante	-	Rodal 3	AVE		AVE
	14	2,067	0%	Abundante	-	Rodal 4	Rodal 3		Rodal 4

## 8. RESTAURACIÓN DE SUELO.

Los rodales pertenecientes a la Zona D, se caracterizan por ser préstamos temporales de la obra de la nueva vía ferroviaria de Extremadura (AVE). Como norma general, no se suelen hacer enmiendas cuando se trata de plazos de ejecución cortos. Sin embargo, se cree conveniente que todo lo que sea mejorar nunca va a estar demás. Además, como se trata de un proyecto de carácter educativo, en el que uno de sus fines es el finalizar los estudios del Master de Ingenieros de Montes, se ha creído beneficioso el ampliar conocimientos en esta materia, aplicando una enmienda de restauración de estos suelos afectados, por lo que el único condicionante que podría afectar para la realización de esta actuación sería el económico, no teniéndose en cuenta en este apartado, ya que se tratar de un proyecto con el fin de aprender.

La restauración ambiental se define como el proceso de alteración intencional de un hábitat para establecer un ecosistema natural e histórico, con el objetivo de imitar la estructura, la función, la diversidad y la dinámica del ecosistema original.

En la restauración ambiental se entiende como área degradada aquella en la que por causas naturales, por acción directa, indirecta o cese de la actividad humana, no se consigue alguno de los siguientes objetivos:

- Mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales. Esto incluiría la regeneración y protección de suelos, el mantenimiento correcto del ciclo del agua y el reciclado de nutrientes.
- Aprovechamiento sostenido de especies y ecosistemas.
- Capacidad productiva.
- Mantenimiento de la diversidad genética.
- Integración en el paisaje.

La consideración de un área degradada exige que se cumplan las siguientes dos premisas en relación a los valores ambientales modificados y a la función antrópica que desempeña:

- La alteración o modificación del área representa una pérdida de valor o un resultado de valor negativo en relación con sus características ecológicas, económicas, paisajísticas, etcétera; respecto al valor anterior o potencial del territorio.
- Carencia de función social alguna que por un lado, justifique el estado de degradación parcial, y por otro lado, denote una práctica insatisfactoria de

dicha función o bien una localización inadecuada de la actividad en el entorno en el que está localizada.

Por tanto, para otorgarle una riqueza al terreno, asegurando, en cierta medida, la viabilidad de la futura repoblación, se va a proceder a realizar una restauración del suelo en los rodales 12, 13 y 14, aplicando el siguiente procedimiento:

- Escarificado de la zona afectada
- Aporte de suelo por acopio de tierra de unos 25 a 30 centímetros.
- Enmienda orgánica de estiércol bien hecho (maduro)
- Repoblación forestal.

Los rodales pertenecientes a la Zona D, se caracterizan por ser préstamos temporales de la obra de la nueva vía ferroviaria de Extremadura (AVE). Como norma general, no se suelen hacer enmiendas cuando se trata de plazos de ejecución cortos. Sin embargo, se cree conveniente que todo lo que sea mejorar nunca va a estar demás. Además, como se trata de un proyecto de carácter educativo, en el que uno de sus fines es el finalizar los estudios del Master de Ingenieros de Montes, se ha creído beneficioso el ampliar conocimientos en esta materia, aplicando una enmienda de restauración de estos suelos afectados, por lo que el único condicionante que podría afectar para la realización de esta actuación sería el económico, no teniéndose en cuenta en este apartado, ya que se tratar de un proyecto con el fin de aprender.

## **8.1. ESCARIFICADO.**

El escarificado, también conocido como rippeado, consiste en la disgregación de la capa superficial del terreno, efectuado por medios mecánicos. Generalmente se emplean herramientas especiales acopladas a máquinas tractoras de gran potencia (bulldozers).

El objetivo de este proceso es uniformizar la composición del suelo y facilitar su posterior recompactación, haciendo que este proceso sea más efectivo.

La profundidad del escarificado puede ser muy variable dependiendo de las características del suelo y la compactación que presente. Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el

movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

### **8.2. APORTE DE TIERRA ACOPIDA.**

Normalmente, a efectos de los proyectos de construcción se considera tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente y sea susceptible a recolonización natural.

En las zonas ferroviarias, se ha realizado un acopio de la tierra extraída. La tierra acopiada se denomina tierra vegetal, en este caso se utilizará para distribuirla por las zonas de actuación de las obras ferroviarias que se desean restaurar.

Esta tierra vegetal será extendida por los rodales 12, 13 y 14 una vez se haya realizado el escarificado y compactado de los mismos. El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación. El espesor de la capa a añadir de tierra vegetal será de unos 30 centímetros.

Habitualmente, se extiende mediante bulldozer o motoniveladora, teniendo en cuenta que si se utiliza una maquinaria pesada, el extendido se realizará de manera que se evite que los vehículos la compacten. Una vez se haya procedido el extendido de la capa de tierra vegetal, se efectuará un ligero laboreo para igualarla y esponjarla.

### **8.3. ENMIENDA ORGÁNICA.**

Las enmiendas orgánicas son residuos de origen animal y vegetal que agregados a los suelos mejoran sus características químicas, físicas y biológicas.

A la restauración de los rodales pertenecientes a la zona D, se le quiere realizar una enmienda de materia orgánica, con estiércol maduro de animal. Este se trata de un estiércol muy fermentado y por lo tanto, las pérdidas de nutrientes en suelo son menores. Este estiércol maduro también disminuye la cantidad de contaminantes en la zona y en los acuíferos lindantes.

La finalidad de la enmienda orgánica es aportarle al suelo un grado más de calidad para asegurar su viabilidad. Aunque no hace falta demasiada puesto que las especies a introducir no son muy exigentes.

## 9. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA REPOBLACIÓN.

En el presente proyecto se van a utilizar diferentes técnicas para la preparación del terreno antes de realizar la plantación. Las técnicas se describen a continuación analizando y valorando por qué son más adecuadas para la repoblación.

### 9.1. ELECCIÓN DE ESPECIE

#### 9.1.1. Identificación de alternativas.

Se ha tomado como punto de partida las especies impuestas por el promotor, así se han estudiado una serie de especies secundarias que se creen idóneas para otorgar una mayor viabilidad a las especies principales.

Especies principales impuestas por el promotor:

- *Quercus ilex*
- *Quercus suber*

Especies secundarias para otorga mayor viabilidad a la repoblación:

- *Pinus pinaster.*
- *Pinus pinea*
- *Populus nigra*
- *Fraxinus excelsior*

#### 9.1.2. Restricciones impuestas por las condicionantes.

##### 9.1.2.1. CONDICIONANTES INTERNOS.

###### 9.1.2.1.1. Características climáticas de la zona.

La climatología de la zona afectara siempre que no se encuentre dentro de los límites de tolerancias de las especies a introducir. Para ellos nos basaremos en los datos obtenidos del Anejo I. Estudio Climatológico.

###### 9.1.2.1.2. Características edáficas de la zona.

La limitación de las características edáficas va a venir marcada por su estructura, pesada o ligera, y el contenido de afloramientos rocosos y la pedregosidad que tenga,

puesto que ello limitara en gran medida en desarrollo de las plántulas. Para ellos nos guaremos por el estudio de suelos del Anejo II.

#### **9.1.2.1.3. Características fitológicas de la zona.**

Se tendrá que tener en cuenta el tipo de vegetación que se da en la zona para ver si es viable o no las especies elegidas. Para obtener información sobre estos datos véase Anejo III. Estado Natura.

#### **9.1.2.2. CONDICIONANTES EXTERNOS.**

Uno de ello es el carácter conservador que se le quiere dar a la zona, ya que los motivos por los cuales se ha decidido llevar a cabo una repoblación en la zona de estudio es su carácter conservador del suelo.

Otro factor importante que afecta en todo proyecto de repoblación es la economía, por tanto, la elección de la especie vendrán sujetas a los requerimientos de las subvenciones de la PAC, lo cual nos servirá de apoyo económico a la hora de realizar la repoblación.

#### **9.1.3. Evaluación de las alternativas.**

Las especies principales a introducir e impuestas por el promotor son *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Por tanto, de ellas se va a hacer un estudio más detallada de los condicionantes. A continuación, se hace un resumen de condicionantes internos y externos de ambas especies, se encuentran más detallados en el anexo V. Estudio de las alternativas.

#### **9.1.3.1. CONDICIONANTES INTERNOS**

##### **9.1.3.1.1. La encina (*Quercus ilex*)**

En cuanto a climatología, podemos decir que es una especie adaptada a la zona. Esta se desarrolla en climas de seco a húmedo, encontrándose en un clima semiárido según el Índice de Lang.

Además, se trata de una especie termófila que se adapta perfectamente al régimen térmico de la zona.

El piso al que pertenece la especie es el Meosomediterráneo coincidiendo con el de la zona de estudio.

Viendo la edafología de la zona, lo que supondría un problema, sería la escasa profundidad que presenta el suelo, ya que las encinas presentan un mayor desarrollo en suelos profundos. Esto puede afectar en el desarrollo del porte del árbol formándose bosques de baja talla.

#### 9.1.3.1.2. *El alcornoque (Quercus suber)*

Al igual que la encina, el alcornoque se amolda perfectamente a las condiciones climáticas.

En cuanto a edafología, la mayor problemática presenta el suelo frente a las especies a plantar, es que se trata de un suelo arcilloso-limoso, los cuales son propensos a los encharcamientos. Los encharcamientos son pocos o nada tolerados por la encina y el alcornoque. Pero al tratarse de un suelo ondulado esta zona no presenta encharcamientos.

Como podemos ver en el apartado 3.2. del anexo III Estado natura, la vegetación arbórea que se encuentra en la zona de estudio son pies sueltos de *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

#### 9.1.3.1.3. *Especies secundarias.*

Se ha evaluado de las especies secundarias, *Pinus pinaster* y *Fraxinus excelsior*, su viabilidad en lo que respecta a climatología de la zona centrándose en la temperatura y precipitación.

*Fraxinus excelsior* no presenta inconvenientes con respecto a las condiciones climatológicas de la zona. *Pinus pinaster* podría presentar problemas por sus necesidades hídricas, ya que las precipitaciones de la zona pudieran no ser suficientes para satisfacerlas. Como solución a este posible problema, el embalse de Cañaveral situado en las proximidades.

El *Pinus pinaster* es una especie poco exigente a los suelos, lo único que le afectaría es la profundidad del suelo, puesto que nos enfrentamos a un suelo muy poco profundo. Pero al tratarse de una roca madre de tipología blanda, esta profundidad efectiva requerida por la especie se podría solventar por medio de la mecanización.

Por otra parte, el *Fraxinus excelsior* presenta una exigencia mayor al suelo en cuanto a fertilidad nos referimos, sería un punto a tener en cuenta puesto que nuestro

suelo no presenta una riqueza excesiva. Pero al observarse la existencia al otro lado del embalse de algún pie de esta especie se puede presuponer que en embalse aporta una fertilidad distinta en su periferia.

Basándonos en la fitología de la zona, en los alrededores se pueden observar pies de *Pinus pinaster*, especie complementaria que se desea introducir para la viabilidad de la repoblación.

#### 9.1.3.2. CONDICIONANTES EXTERNOS.

Como se ha dicho uno de los condicionantes es la conservación de la zona, y puesto que la zona antiguamente se trataba de zonas adehesadas, se desea volver a su estado natural por medio de la repoblación de especies quercíneas. Además para dar biodiversidad se ha creído conveniente combinar con otras especies arbóreas que servirán de protección en los primeros años de la repoblación, además crearan ecosistemas de ribera en las zonas próximas al pantano de Cañaveral.

A demás de la conservación, un factor de gran importancia es la economía, por eso una condición indispensable para la repoblación es que las especies a repoblar se encuentren sujetas a subvención por medio del Decreto 336/2007, de 14 de diciembre, por el que se establecen las bases reguladoras y convocatoria de ayuda a la primera forestación de tierras agrícolas en la Comunidad Autónoma de Extremadura, modificada por el Decreto 3/2011, de 21 de enero. Las especies descritas en el apartado 1.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS, se encuentran todas enmarcadas en el Anexo I de dicho decretos, sujetas a subvención.

#### 9.1.4. Elección de actuaciones para la zona de estudio.

Como ya se ha comentado anteriormente, las dos especies principales a repoblar son el *Quercus suber* y *Quercus ilex*, cuyas características se exponen detalladamente en el Anejo V Estudio de alternativas y justificación de la solución.

Además se han seleccionado como especies secundarias el *Pinus pinaster* y *Fraxinus excelsior*.

## 9.2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.

Cuando se trata de introducir una nueva masa forestal en un monte, en su periodo de instalación, las plántulas serán muy sensibles a la competencia de la vegetación circundante. Esta competencia se produce por la luz, la humedad y los nutrientes del suelo. Por lo tanto, en muchos casos es necesario para asegurar la vida de las plantas a introducir reducir la presencia, y retrasar el crecimiento de la vegetación preexistente.

### 9.2.1. Identificación de alternativas.

Las alternativas para el tratamiento de la vegetación existente son:

- Desbroce Manual.
- Quema de matorral en pie.
- Desbroce mecanizado por laboreo.
- Desbroce mecanizado por trituración.
- Desbroce mecanizado por cuchilla de angledozer.
- Desbroce por herbicidas.
- Desbroce combinados con otras operaciones.

### 9.2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.

#### 9.2.2.1. CONDICIONANTES INTERNOS.

##### 9.2.2.1.1. Características fisiográficas de la zona.

La pendiente será un condicionante decisivo para decir la forma de ejecución de las actuaciones. Este factor limita la posibilidad de mecanizar las operaciones en curva de nivel pues los tractores de cadenas circulan en este sentido hasta un 35% de pendiente, mientras que los de rueda lo hacen hasta el 20%, y de manera manual, no tiene limitación.

##### 9.2.2.1.2. Características edáficas de la zona.

La limitación de las características edáficas va a venir marcada por su estructura y el contenido de afloramientos rocosos y pedregosidad tenga, puesto que ello limitara también la forma de ejecución. En lugares donde la presencia de afloramientos rocosos y pedregosidad sea abundante se tendrá que actuar con una serie de herramientas que no dependan de tractores.

#### 9.2.2.1.3. *Características climáticas de la zona.*

La climatología de la zona afectará siempre que no sea posible realizar las operaciones deseadas.

#### 9.2.2.1.4. *Características fitológicas de la zona.*

Se tendrá que tener en cuenta el tipo de vegetación a eliminar y el grado de eliminación de ésta (puntual, total, etc.).

### 9.2.2.2. CONDICIONANTES EXTERNOS

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

Uno de ello es el carácter conservador que se le quiere dar a la zona, ya que no se desea eliminar la totalidad de la vegetación existente, puesto que ella puede servir de protección a las nuevas plantas, así como de sujeción del terreno evitando perdidas del mismo por erosión y escorrentías.

Otro factor importante que afecta en todo proyecto de repoblación es la economía, por tanto debemos evaluar si la eliminación de la vegetación existente es estrictamente necesaria, o podemos prescindir de ella ahorrando ese coste.

### 9.2.3. Elección de actuaciones para la zona de estudio.

En nuestro caso, se realizará un desbroce en el rodal 7, por tratarse de un rodal que presenta pendiente acusada y gran densidad de arbolado, en el que no se puede entrar con maquinaria fácilmente.

## 9.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

El objetivo de las labores de la preparación del terreno es acondicionar el terreno de manera que al realizar la implantación vegetal, la planta se encuentre con unas condiciones edáficas favorables para su desarrollo.

### 9.3.1. Identificación de alternativas.

Los distintos métodos de preparación del terreno son los siguientes:

- Ahoyado manual.

- Raspas
- Empleo de barrón
- Ahoyado con barrena
- Ahoyado con pico mecánico
- Ahoyado mecanizado transversal
- Ahoyado con retroexcavadora
- Ahoyado mecanizado con ripper
- Cuencas de contorno discontinuo
- Subsolado lineal
- Acaballónado superficial
- Acaballónado con desfonde
- Aterrazado con subsolado
- Acaballónado forestal
- Laboreo pleno
- Acaballónado superficial completo
- Acaballónado en completo en llano
- Subsolado pleno.

### **9.3.2. Restricciones impuestas por las condicionantes.**

#### **9.3.2.1. CONDICIONANTES INTERNOS.**

##### *9.3.2.1.1. Características fisiográficas de la zona.*

Al igual que en las labores de eliminación de vegetación, la pendiente será un condicionante decisivo para decir la forma de ejecución de las actuaciones de preparación del terreno.

##### *9.3.2.1.2. Características edáficas de la zona.*

Igual que en la eliminación de vegetación existente.

##### *9.3.2.1.3. Características climáticas de la zona.*

Igual que en la eliminación de vegetación existente.

##### *9.3.2.1.4. Características fitológicas de la zona.*

Se tendrá en cuenta las características más idóneas de preparación de la tierra en función de las especies a introducir y de la vegetación preexistente que quede en la zona de trabajo.

#### **9.3.2.2. CONDICIONANTES EXTERNOS**

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

Por un lado nos encontramos con el carácter conservador de la zona, ya que no se desea eliminar la totalidad de la vegetación que se localiza en la misma, puesto que ella puede servir de protección a las nuevas plantas, así como de sujeción del terreno evitando perdidas del mismo por erosión y escorrentías. Por tanto, las actuaciones elegidas deberán respetar en la medida de lo posible este criterio.

Por otro lado, está el factor económico, por lo que deberemos buscar actuaciones menos costosas, siempre que se pueda.

#### **9.3.3. *Evaluación de las alternativas.***

En esta fase se realizaran distintas técnicas dependiendo del rodal que sea y adecuándose a las características y restricciones. Los rodales en los que se realice un desbroce manual se tendrá que hacer un ahoyado manual y en el resto de rodales se realizará un subsolado lineal o ahoyado con retroexcavadora. Para su descripción véase Anejo V. Estudio de alternativas y justificación de la solución.

#### **9.3.4. Elección de actuaciones para la zona de estudio.**

Se realizarán actuaciones de ahoyado manual rodal 7.

En los rodales 4, 6 y 11 se realizará un ahoyada con retroexcavadora y en el resto de los rodales se llevarán a cabo actuaciones con subsolado lineal.

### **9.4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN.**

Se habla de implantación vegetal al referirse al proceso de repoblación artificial propiamente dicho, con carácter definitivo sobre el terreno escogido.

#### **9.4.1. Identificación de alternativas.**

Hay dos métodos básicos de implantaciones de nuevas especies que se denominan: método de siembra y método de plantación. Ambos se encuentran

descrito, junto con sus ventajas e inconvenientes en el Anejo V. Estudio de alternativas.

#### **9.4.2. Restricciones impuestas por condicionantes.**

##### **9.4.2.1. CONDICIONANTES INTERNOS.**

###### **9.4.2.1.1. Características fisiográficas de la zona.**

Al igual que en las labores de eliminación de vegetación y preparación del terreno, la pendiente será un condicionante decisivo para decir la forma de ejecución de las actuaciones de plantación.

###### **9.4.2.1.2. Características edáficas de la zona.**

Igual que en la eliminación de vegetación existente (9.2.2.1.2. Características edáficas de la zona).

###### **9.4.2.1.3. Características climáticas de la zona.**

Igual que en la eliminación de vegetación existente (9.2.2.1.3. Características climáticas de la zona).

###### **9.4.2.1.4. Características fitológicas de la zona.**

Se tendrá en cuenta las características más idóneas de plantación en función de las especies a introducir y de la vegetación preexistente que quede en la zona de trabajo.

##### **9.4.2.2. CONDICIONANTES EXTERNOS**

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

#### **9.4.3. Evaluación de las alternativas.**

La plantación es un proceso por el que se trasplantan al monte las plantas producidas en viveros para que se desarrolle y den lugar a una nueva masa. Estas plantas deben implantarse sobre terrenos previamente preparados, pudiéndose utilizar plantas a raíz desnuda o en envase.

#### **9.4.4. Elección de actuaciones para la zona de estudio.**

En el presente proyecto se ha optado más conveniente la realización de una plantación manual, puesto que en la práctica esta presenta unos mayores rendimientos en cuanto viabilidad, que la plantación mecanizada. Este dato se tiene que tener en cuenta, puesto que la plantación con envase se realizará de forma diferente si es con técnicas manuales que con técnicas mecanizadas.

Se plantarán plantas pequeñas de 1 ó 2 savias, preferentemente de 1 savia, en envase de 235 centímetros cúbicos. Además, este envase debe de ser con autorrepicado para evitar enroscamiento de la raíz principal.

### **9.5. DENSIDAD DE PLANTACIÓN.**

#### **9.5.1. Identificación de alternativas.**

El número de pies por unidad de superficie se conoce como la densidad de plantación y el marco de plantación es el producto la distancia que se guarda entre planta y planta y entre fila y fila.

A continuación se mencionan las diferentes alternativas, más desarrolladas en el Anejo V. Estudio de alternativas.

Diseño:

- Plantaciones puras.
- Plantaciones mixtas:
  - Mezcla pie a pie o por líneas.
  - Mezclas por bosquetes.

Densidad:

- Densidad homogénea en toda la repoblación.
- Densidad heterogénea por rodales
- Densidad heterogénea, con variación gradual en función de algún cambio en el medio.
- Variaciones puntuales o lineales.

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

#### **9.5.2.1. CONDICIONANTES INTERNOS.**

Si elegimos un marco demasiado amplio se favorecerá la vegetación competitora favorecida por la existencia de luz. Un marco amplio conlleva la existencia de mucha luz, produciéndose una proliferación de matorral heliófilo que puede ser foco de incendios.

Sin embargo, un marco de plantación demasiado pequeño, tampoco favorece el óptimo desarrollo de la masa, debido a que conlleva un mayor gasto por el mayor número de plantas y la excesiva competencia intraespecífica puede favorecer portes demasiados esbeltos que pueden resultar contraproducentes para el futuro de la masa, como en el caso de fuertes vientos.

Por tanto, debemos tener en cuenta que el marco de plantación es en función de la especie a introducir, debiendo a su vez compaginarse con los condicionantes que en cada caso proceda, siempre en función de los objetivos de la repoblación.

#### **9.5.2.2. CONDICIONANTES EXTERNOS.**

Hay que mantener todos los pies arbóreos existentes en la zona de la repoblación, sin tener en cuenta la especie a la que pertenecen.

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

El diseño de plantación elegido será de plantación mixta con densidad heterogénea variando gradualmente en función de algún cambio en el medio, en la cual las especies principales serán *Quercus ilex* y *Quercus suber*, con especies secundarias de *Pinus pinaster* y *Fraxinus excelsior*, distribuidas según se explica a continuación.

Se ha considerado que en los rodales que pertenecen a la Zona A y los rodales 13 y 14 de la Zona D, se le dé una mayor densidad, esto se debe a que van a tener menos deficiencia hídrica pues colindan con el embalse de Cañaveral y su afluente. La densidad que se propone es de 800 pies por hectáreas. Con un marco de plantación de 3,5 x 3,5 metros.

Además, en esta zona A, se pretende sembrar dos filas de *Fraxinus excelsior*, en las zonas limitantes con el pantano de Cañaveral y en su desembocadura. Con la

misma densidad y el mismo marco de plantación. En el rodal 1 solo se plantarán *Quercus ilex*, *Quercus suber* y *Pinus pinaster*.

Por el contrario, los rodales pertenecientes a las Zonas B, C y el 12 de la Zona D, se les dará una densidad menor, de aproximadamente 600 pies por hectáreas con un marco de plantación de 4 x 4 metros. En estas zonas se excluirá el rodal 7, ya que este rodal presenta una gran densidad de *Quercus ilex*, por lo que solo se plantaran en zonas donde la densidad sea más baja.

Así mismo, en los rodales que linden con la vía ferroviaria, se hará una repoblación que tenga menor densidad en las primeras líneas lindantes con las vías. Esto se realiza porque se trata de zonas con más riesgo de incendios y así disminuir el impacto visual antrópico que producen las plantaciones. Para su diseño véase plano 6. Diseño de la repoblación.

En todo caso se respetaran los pies que actualmente se encuentren presentes en la finca. No pudiéndose plantar las nuevas plántulas a menos del marco de plantación que le corresponda.

#### **9.6. RESUMEN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS.**

A continuación se muestra una tabla resumen donde aparecen las soluciones generales propuestas para cada rodal.

**Tabla 9.1:** Resumen de las soluciones propuestas para actuar en cada rodal.

RODAL	SITUACIÓN NATURAL			PLANIFICACIÓN				INTRODUCCIÓN ESPECIE	
	Ha	PENDIENTE	VEGETACIÓN PRINCIPAL	VEGETACIÓN PREEXISTENTE	PREPARACIÓN DEL SUELO	ESPECIES A INTRODUCIR		Densidad	Marco
1	1,347	3 – 10 %	Jara (0,5 m)	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
2	9,876	3 – 10 %	Retama (0,5m)	-	Subsolado lineal	<i>Fraxinus excelsior, Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
3	6,546	3 – 10 %	Retama (0,5m)	-	Subsolado lineal	<i>Fraxinus excelsior, Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
4	6,370	18-31 %	Retama (0,5m)	-	Ahoyado retroexcavadora	<i>Fraxinus excelsior, Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
5	6,014	3 - 10 %	Jara (0,5 m)	-	Subsolado lineal.	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
6	2,505	10 – 15 %	Jara (0,5 m)	-	Ahoyado retroexcavadora	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
7	3,225	18 – 31 %	Retama y encina (0,5-1,5m)	Desbroce puntual	Ahoyado manual	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
8	2,509	0 – 6 %	Retama (0,5-1,5m)	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
9	7,603	3 – 10 %	Pastos	-	Subsolado lineal	<i>Pinus Pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
10	3,412	3 - 6 %	Jara (0,5 m)	-	Subsolado lineal	<i>Pinus Pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
11	13,52	3 – 10 %	Retama (>2 m)	-	Ahoyado retroexcavadora	<i>Pinus Pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
12	4,086	0%	-	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
13	0,825	0%	-	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
14	2,067	0%	-	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	

Nota: El marco de plantación que se presenta sombreado, es aquel que sus rodales linda con la vía ferroviaria y por tanto, en las primeras líneas de su repoblación cambiará.

## EPÍGRAFE 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO.

### 10. INGENIERÍA DEL PROCESO.

#### 10.1. RESTAURACIÓN DEL TERRENO.

##### 10.1.1. Escarificación del terreno.

Se realizará un escarificado por medio del paso de un tractor de cadenas de unos 150 kilo watisos, al cual irá acoplado un escarificador o ripper, por toda la superficie a escarificar. La profundidad de mismo será de 15 a 30 centímetros.

La superficie total a escarificar es de 6,978 hectáreas y su profundidad de 30 centímetros. Además, presenta un rendimiento de 30 horas por hectáreas por lo que su duración es de 27 días de trabajo.

##### 10.1.2. Aporte de suelo vegetal.

Se trata de la aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar a un espesor de 30 centímetros (un mínimo de 25 centímetros). El camión basculante verterá la tierra en la zona de actuación, mientras que la motoniveladora la irá esparciendo de forma homogénea por toda la superficie.

Los metros cúbicos que se necesitan por hectárea para cumplir este requerimiento es de 3.000. Por tanto, cada rodal necesita las siguientes cantidades.

*Tabla 10.1: Superficie y cantidades que se va aportar tierra vegetal.*

	Superficie (Ha)	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
<b>RODAL 12</b>	4,086	12.258
<b>RODAL 13</b>	0,825	2.475
<b>RODAL 14</b>	2,067	6.207
	<b>6,978</b>	<b>20.940</b>

Su rendimiento es de unos 9 jornales.

##### 10.1.3. Enmienda orgánica.

El estiércol se trae a la zona de estudio amontonándolo y una vez allí, se carga por medio de la pala del tractor en el remolque espaciador, el cual acoplaremos por medio de la toma de fuerza del tractor, al tractor. Cuanto más rápido vaya el tractor menos espesor tendrá la capa que se reparte sobre la superficie a enmendar, por tanto hay que mantener una velocidad constante a la cual se obtengan el espesor deseado.

El rendimiento es de 1 hora por hectárea y la cantidad de estiércol a añadir es de 158,513 toneladas (véase cálculos en el Anejo VII).

La duración del mismo es de 1 jornal.

## 10.2. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.

### 10.2.1. Desbroce manual.

Se limitará a la realización de un desbroce puntual de 1x1 metro, por medio de una motodesbrozadora, no pudiéndose, en ningún caso, eliminar los pies presentes en la zona de estudio. Este desbroce se realizará en el rodal 7, desbrozando la superficie que se muestra en la tabla 10.1.

Los cálculos de la superficie a desbrozar se encuentran desarrollados en el Anejo VI. Descripción de procedimientos y cálculos.

*Tabla 10.2: Superficie desbrozada de cada rodal.*

RODAL	SUPERFICIE DEL RODAL (ha)	SUPERFICIE DES BROZADA (ha)	PUNTOS A DEBROZAR
7	3,225	0,1935	1.935

*Nota: puntos a desbrozar se refiere al número de superficies de 1 metro cuadrado que se van a desbrozar en la zona.*

Los rendimientos con motodesbrozadora son muy variables, en función de la altura y espesura del matorral. En este caso se tiene un rendimiento de 2 minutos por punto a desbrozar de un metro cuadrado. Por tanto, se tendrá una duración de 8 jornales.

### 10.2.2. Desbroce mecanizado.

Se realizará un desbroce perimetral en la zona de estudio, con el objetivo de formar una faja a modo de cortafuegos perimetral de 5 metros de ancho. Para ellos se utilizará un tractor agrícola o similar, con unas gradas acopladas.

La superficie total a desbrozar es de 1,716 hectáreas (véase anexo IV), y el rendimiento aproximado del tractor es de 10,80 horas por hectáreas, obteniéndose una duración de 2 jornales (dos días).

## 10.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

La preparación del terreno, el subsolado lineal se deberá realizar con dos meses de antelación a la plantación, cuando el terreno tenga el tempero adecuado que facilite

la labor. Mientras que el ahoyado manual y con retroexcavadora se deberá realizar simultáneamente con la plantación.

#### 10.3.1. Ahoyado manual.

Se realizará con pico, azada y pala para conseguir la profundidad deseada en la pizarra. No es necesario llevar a cabo un marcado previo de los hoyos, puesto que este marcado se trata del desbroce manual previamente efectuado. El rodal en el que se va a realizar esta actuación es el mismo que en el que se realizó un desbroce mecanizado, el rodal 7.

Las dimensiones del hoyo son de 40 x 40 x 40 centímetros y el número de hoyos a realizar con sus metros cúbicos se muestran en la tabla 9.2.

**Tabla 10.3:** Volumen de tierra para baquetas..

RODAL	SUPERFICIE DEL RODAL (ha)	DENSIDAD PROYECTADA (pies/ha)	NÚMERO DE HOYOS
7	3,225	600	1.935
			<b>1.935</b>

Esta actuación tiene un rendimiento de 0,20 horas por hoyo realizado y la duración de la misma será de 49 jornales.

#### 10.3.2. Ahoyado con retroexcavadora.

Se llevará a cabo en los rodales 4, 6 y 11, por presentar unas condiciones del terreno diferentes. Se realizarán hoyos con una dimensión aproximadas de 50-80 x 40-60 x 40-60 centímetros, con una retroexcavadora preferentemente de cadenas, con una potencia mayor a 120 Kilo watos.

El total se realizaran un total de 14.716 hoyos, que se encuentran repartidos en las siguientes proporciones según rodal.

**Tabla 10.4.:** Volumen de tierra para baquetas.

RODA L	SUPERFICIE DEL RODAL (ha)	DENSIDAD PROYECTADA (pies/ha)	NÚMERO DE HOYOS
4	6,370	800	5.096
6	2,505	600	1.503
11	13,529	600	8.117
			<b>14.716</b>

El rendimiento va a depender en gran medida de la pendiente, siendo aproximadamente de 0,016 horas por hoyo realizado., teniendo un total de 30 jornales.

### 10.3.3. Subsolado lineal.

Para esta labor se utilizará un tractor de cadenas de 120 kilo watisos o similar, al que se le acoplará un subsolador de un único ripper, con unas pestañas superiores que realizan un ligero acaballónado a la vez que el subsolado. Se realizará circulando por las curvas de nivel, ejecutando un surco de subsolado lo más largo posible para no disminuir los rendimientos.

Su rendimiento puede ser aproximadamente de 1 hora por cada kilómetro. Los rodales en los cuales se actuarán serán el 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 13 y 14, cuyas características longitudinales para el cálculo del jornal se muestran en la tabla 9.3. (Véanse cálculos en Anejo VI).

**Tabla 10.5. Kilómetros a subsolar por cada rodal.**

RODAL	SUPERFICIE (ha)	MARCO DE PLANTACIÓN	LONGITUD (km)
1	1,347	4x4	3,368
2	9,876	4x4	24,690
3	6,546	4x4	16,365
5	6,014	3,5x3,5	17,441
8	2,509	3,5x3,5	7,276
9	7,603	3,5x3,5	22,049
10	3,412	3,5x3,5	9,895
12	4,086	4x4	10,215
13	0,825	3,5x3,5	2,393
14	2,067	3,5x3,5	5,994
			<b>119,686</b>

La duración de esta actividad será de 15 jornales.

## 10.4. INTRODUCCION DE NUEVAS ESPECIES.

### 10.4.1. Plantación manual.

Se realizará de forma manual, por medio de azadas y carretilla para el transporte de las plántulas, en días con tempero adecuado dentro de la campaña de plantación. Los operarios cargan la planta necesaria para operar sin grandes tiempos muertos en las esperas, con o sin embarrado previo, y van avanzando por la zona proyectada localizando los hoyos previamente realizado por actuaciones puntuales. Se elige el sitio adecuado en las preparaciones lineales y el centro del hoyo en las

puntuales y procede a abrir una cata con la azada de profundidad suficiente, sujetla la planta con una mano y con la otra y ayudado o no por la barrilla rellena de tierra la cata procurando no introducir piedras y no doblar las raíces. Se entierra el cepellón de 2 a 5 centímetros por debajo de la tierra. Terminada esta operación, se pisa la tierra alrededor de la planta para comprimirla contra las raíces y realiza un ligero aporcado (montículo de tierra alrededor de la planta).

Esta actuación se llevará a cabo en todos los rodales, cuyo número total de plantas a introducir es de 47.355.

A ella, le acompaña de la distribución de las plántulas por el terreno, por tanto, para el cálculo de jornales se han unido ambas unidades de obras.

La duración que se requiere para esta actuación es de 174 jornales, puesto que tiene un rendimiento de 28 horas por cada 1000 plantas. Este rendimiento puede variar en función de la habilidad del operario y la dificultad en localizar los puntos adecuados de plantación.

## **10.5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.**

### **10.5.1. Colocación de protectores.**

La protección de la zona repoblada es un factor importante para no perder por diferentes riesgos de animales, la viabilidad de una plantación. Dependiendo de las características de la zona a proteger, existen protecciones colectivas y protecciones individuales. En nuestro caso, no se va a dar protecciones colecticas (cercado), puesto que la zona a proteger de esta forma ya se encuentra previamente cercada, impidiendo el paso de animales domésticos que se encuentran en la zona de esto, ello pertenece a la Zona A.

Por el contrario, a las zonas B y C se les aplicará una protección individual a la plántulas, puesto que son zonas más transitadas por el ganado.

Esta actuación se ejecutará de forma manual, y consistirá en la colocación de un tubo de malla plástica, de 120 centímetros de altura, enterrados parcialmente en el suelo y sujetos para un tutor. Deberá ser translucido, para suministrar a la planta la luz suficiente y la cantidad óptima de luz, favoreciendo el desarrollo de la misma. La malla es microperforada, para favorecer la transpiración y evitar la concentración de calor del día. Además, la malla al ser de doble capa, crea una estructura de dos capas

inyectadas y unidas por nervios centrales produciendo un microclima, facilitando la condensación e incrementando el porcentaje de humedad.

Como solo se van a colocar protectores en las zonas B y C, el número de protectores totales a instalar será de 23.277. Como el rendimiento aproximado es de 57 horas por cada mil protectores, se necesitarán un total de 166 jornales. Cálculos realizados en el Anejo VI.

## 10.6. CUIDADOS POSTERIORES.

### 10.6.1. Reposición de marras.

Esta operación consiste en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos a la plantación.

La reposición de marras será siempre manual, aunque la plantación original se haya hecho mecanizada o simultánea a la preparación del suelo y se ejecutara en época similar a la de la plantación.

A continuación se describen las directrices fundamentales (Serrada, 2000) a la hora de realizar la reposición de marras del presente proyecto:

- *Porcentaje admisible de marras*: este viene en función de la densidad inicial de la plantación y del objetivo de la repoblación. Este porcentaje será aplicado por rodales evaluados de forma independiente. En este proyecto el porcentaje asimilable de marras es del 5% sobre cada rodal.
- *Edad admisible*: para especies de crecimiento lento, como es el caso de nuestra repoblación de quercíneas, la reposición de marras se puede reponer con un máximo de 3 años.

Hay que tener especial cuidado, puesto que las especies del género *Quercus*, al poco tiempo de realizar la plantación, la parte aérea muere en algunos ejemplares, lo que, en principio, debe ser contabilizado como marras. Sin embargo, es frecuente que no haya muerto la cepa, de modo que en años posteriores se produce una brotación. (Serrada, 2000).

- *Época adecuada*: la época adecuada para realizar la evaluación de marras es el mes de julio siguiente a la plantación. La plantación de los nuevos pies debe hacerse en una época similar a la plantación, a lo largo de los 3 años siguientes a la plantación.

Como se ha comentado, el porcentaje de marras asimilable para este proyecto es del 5% por tanto se repondrán un total de 2.369 plantas (véase anexo VI). Al igual que en el caso de la plantación manual, dentro de los jornales de esta actuación irá incluida la unidad de obra perteneciente a la distribución de las plantas por el terreno.

Teniendo en cuenta ello, y con un rendimiento aproximado de 28 horas cada mil plantas repuestas, se necesitarán un total de 10 jornales.

#### **10.6.2. Binas, escaras y rozas del matorral.**

Estas operaciones no son necesarias en caso de que el desarrollo de la vegetación accesoria sea lento después de la repoblación, como serán los rodales que presenta estación con suelos y clima desfavorables o de desbroces y preparaciones del suelo intensas y duraderas. Sin embargo, en este proyecto no se propuso unos desbroces y una preparación del suelo intenso y duradero, por tanto, se estima conveniente la realización de estas actuaciones cuando las situaciones lo requieran.

#### **10.7. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El almacenamiento se realizará en una zona colindante a la zona de estudio, en la cual se encuentran edificaciones como un almacén de maquinarias y aperos agrícolas que constan de las condiciones necesarias para un adecuado almacenaje de las plántulas para la repoblación.

El transporte se realizará por medio de camión basculante de una caja cerrada.

La distancia de transporte será de unos 20 kilómetros.

### **11. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES.**

En el siguiente apartado se responde ante la necesidad de diferentes medios materiales y humanos, realizando los cálculos oportunos en el anexo VII, para la optimización de los medios tanto materiales como humanos, ajustándose a los períodos idóneos de repoblación.

A continuación se muestra una tabla resumen, que recoge las necesidades materiales y humanas que se requieren para la correcta ejecución del proyecto, así como los días que se destinan para la realización de cada una de ellas.

**Tabla 11.1:** Resumen de las necesidades para la satisfacción de medios materiales y humanos.

ACTUACIONES		MEDIOS MATERIALES		MEDIOS HUMANOS	DÍAS
		HERRAMIENTA/MAQUINARIA	MATERIALES		
RESTAURACIÓN DEL SUELO	ESCARIFICADO	Tractor de cadenas	20.940 Tn de suelo acopiado 158,513 Tn de estiércol vaca	Conductor	27
	APORTE DE SUELO	Motoniveladora		Conductor	9
	ENMIENDA AORGÁNICA	Tractor de rueda con pala y remolque esparcidor		Conductor	1
ELIMINACIÓN VEGETACIÓN EXISTENTE	DESBROCE MANUAL	Motodesbrozadora	42.589 plantas	2 Peones	4
	DESBROCE MECANIZADO	Tractor de ruedas		Conductor	2
PREPARACIÓN DEL TERRENO	AHOYADO MANUAL	Azada, pico y pala	23.277 protectores	4 peones	13
	AHOYADO CON RETROEXCAVADORA	Retroexcavadora de ruedas		Conductor	30
	SUBSOLADO LINEAL	Tractor de cadenas con ripper de un vástago.		Conductor	15
PLANTACIÓN	PLANTACIÓN MANUAL	Azada y carretilla para el transporte	42.589 plantas	6 peones	29
TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	COLOCACIÓN DE PROTECTORES		23.277 protectores	6 peones	28
CUIDADOS POSTERIORES	REPOSICIÓN DE MARRAS	Azada y carretilla para el transporte		6 peones	3

Nota: todas las explicaciones y cálculos se encuentran detallados en el Anejo VII. Satisfacción de necesidades.

## 11.1. MATERIALES.

Los materiales que se requieren para el proyecto son: estiércol maduro, plántulas de las especies elegidas para el proyecto y tubos protectores.

### 11.1.1. Estiércol de vaca maduro.

Para saber cuánta cantidad de estiércol maduro se necesita, se aplica la siguiente fórmula:

$$MF = \frac{S \cdot p \cdot Da \cdot \%MO}{\%ms \cdot k1}$$

Dónde:

- MF= materia fresca o estiércol necesario.
- S= superficie de los rodales (10.000 m<sup>2</sup>)
- p= profundidad. (0,05 m)
- Da= densidad aparente. (1.150 kg/m<sup>3</sup>)
- MO= porcentaje de materia orgánica que se desea añadir. (1%)
- ms= porcentaje de materia seca del estiércol (22,5%)
- k<sub>1</sub>= coeficiente isohúmico del estiércol. (0,45)

$$MF = \frac{10.000 \cdot 0,05 \cdot 1,15 \cdot 0,01}{0,225 \cdot 0,45} = 56,7190 \text{ toneladas de estiercol por hectáre}$$

**Tabla 1.3:** Cantidad de estiércol por rodal.

	Superficie (Ha)	Estiércol maduro (Tn)
<b>RODAL 12</b>	4,086	232,044
<b>RODAL 13</b>	0,825	46,852
<b>RODAL 14</b>	2,067	117,384
	<b>6,978</b>	<b>396,28</b>

### 11.1.2. Plántulas.

Las plántulas serán de 1 savia y vendrán en contenedores de 50 envases de 235 centímetros cúbicos cada uno. Además, las plantas que se emplearán deberán cumplir ante todo las Normas de Calidad de Plantas recogidas en las directivas europeas y las que se hayan incorporado después a la legislación estatal.

### 11.1.2.1. PLÁNTULAS PARA REPOBLACIÓN.

El número de plantas que se necesitan por rodal y especie son las que se muestran en las siguientes tablas.

**Tabla 11.2** Números de plantas necesarias por rodal.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE	
			%	Número
1	1.078	<i>Quercus ilex</i>	35	377
		<i>Quercus suber</i>	50	539
		<i>Pinus pinaster</i>	15	162
2	7.901	<i>Quercus ilex</i>	33	2.607
		<i>Quercus suber</i>	46	3.634
		<i>Pinus pinaster</i>	13	1.027
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	632
3	5.237	<i>Quercus ilex</i>	33	1.728
		<i>Quercus suber</i>	46	2.409
		<i>Pinus pinaster</i>	13	681
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	419
4	5.096	<i>Quercus ilex</i>	33	1.682
		<i>Quercus suber</i>	46	2.344
		<i>Pinus pinaster</i>	13	662
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	408
5	3.608	<i>Quercus ilex</i>	50	1.804
		<i>Quercus suber</i>	35	1.263
		<i>Pinus pinaster</i>	15	541
6	1.503	<i>Quercus ilex</i>	50	752
		<i>Quercus suber</i>	35	526
		<i>Pinus pinaster</i>	15	225
7	1.935	<i>Quercus ilex</i>	50	968
		<i>Quercus suber</i>	35	677
		<i>Pinus pinaster</i>	15	290
8	1.505	<i>Quercus ilex</i>	50	753
		<i>Quercus suber</i>	35	527
		<i>Pinus pinaster</i>	15	226
9	4.562	<i>Quercus ilex</i>	50	2.281
		<i>Quercus suber</i>	35	1.597
		<i>Pinus pinaster</i>	15	684
10	2.047	<i>Quercus ilex</i>	50	1.024
		<i>Quercus suber</i>	35	716
		<i>Pinus pinaster</i>	15	307
11	8.117	<i>Quercus ilex</i>	50	4.059
		<i>Quercus suber</i>	35	2.841
		<i>Pinus pinaster</i>	15	1.218

**Tabla 11.2.\*(cont):** Números de plantas necesarias por rodal.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE	
			%	Número
12	2.452	<i>Quercus ilex</i>	50	1.226
		<i>Quercus suber</i>	35	858
		<i>Pinus pinaster</i>	15	368
13	660	<i>Quercus ilex</i>	35	231
		<i>Quercus suber</i>	50	330
		<i>Pinus pinaster</i>	15	99
14	1.654	<i>Quercus ilex</i>	35	579
		<i>Quercus suber</i>	50	827
		<i>Pinus pinaster</i>	15	248

Por tanto, necesitaremos los siguientes totales de plantas por cada especie:

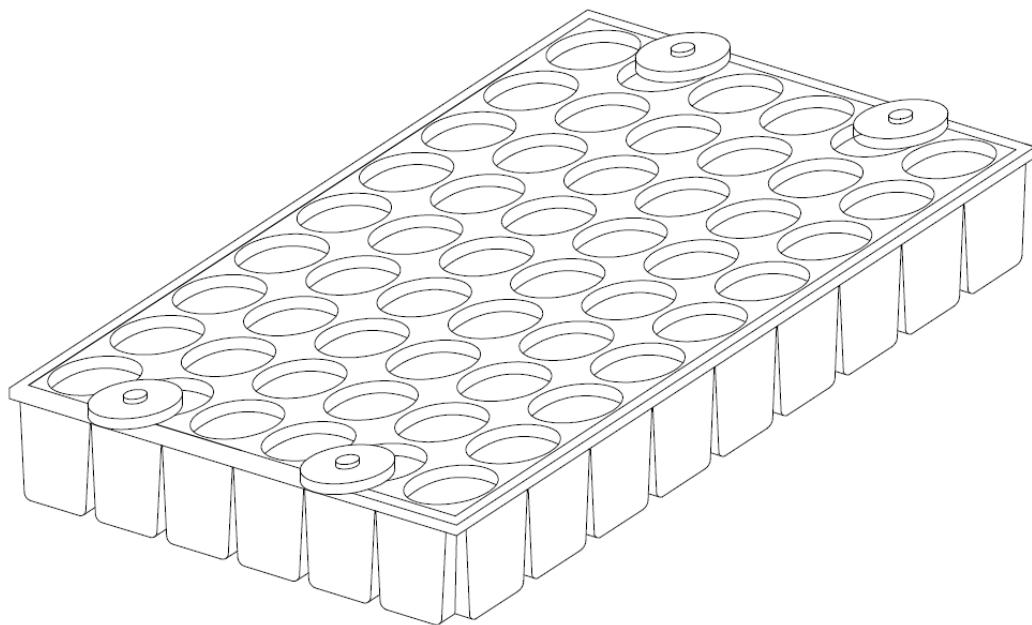
**Tabla 11.3:** Números de plantas totales por especie.

ESPECIE	CANTIDADES
<i>Quercus ilex</i>	20.069
<i>Quercus suber</i>	19.089
<i>Pinus pinaster</i>	6.058
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.459
	<b>46.674</b>

Estas 46.674 plantas van a ser transportadas en contenedores tipo envase alveolar forestal (véase figura 11.1.), cada contenedor contendrá un total de 50 plantas.

**Tabla 11.4:** Números de contenedores por especie.

ESPECIE	CANTIDADES	CONTENEDORES
<i>Quercus ilex</i>	20.069	402
<i>Quercus suber</i>	19.089	382
<i>Pinus pinaster</i>	6.058	122
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.459	30
	<b>46.674</b>	<b>936</b>



**Figura 11.1:** Contenedor de tipo envase alveolar forestal.

#### 11.1.2.2. PLÁNTULAS PARA REPOSICIÓN DE MARRAS.

Para saber cuántas marras necesitamos reponer, vamos a realizar el 5 % de las especies a repoblar.

**Tabla 11.5:** Números de plantas necesarias por rodal para la reposición de marras.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE		MARRAS (5%)
			%	Número	
1	1.078	<i>Quercus ilex</i>	35	377	19
		<i>Quercus suber</i>	50	539	27
		<i>Pinus pinaster</i>	15	162	8
2	7.901	<i>Quercus ilex</i>	33	2.607	130
		<i>Quercus suber</i>	46	3.634	182
		<i>Pinus pinaster</i>	13	1.027	51
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	632	32
3	5.237	<i>Quercus ilex</i>	33	1.728	86
		<i>Quercus suber</i>	46	2.409	120
		<i>Pinus pinaster</i>	13	681	34
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	419	21
4	5.096	<i>Quercus ilex</i>	33	1.682	84
		<i>Quercus suber</i>	46	2.344	117
		<i>Pinus pinaster</i>	13	662	33
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	408	20
5	3.608	<i>Quercus ilex</i>	50	1.804	90
		<i>Quercus suber</i>	35	1.263	63
		<i>Pinus pinaster</i>	15	541	27

**Tabla 11.5\*(cont.):** Números de plantas necesarias por rodal para la reposición de marras.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE		MARRAS (5%)
			%	Número	
6	1.503	<i>Quercus ilex</i>	50	752	38
		<i>Quercus suber</i>	35	526	26
		<i>Pinus pinaster</i>	15	225	11
7	1.935	<i>Quercus ilex</i>	50	968	48
		<i>Quercus suber</i>	35	677	34
		<i>Pinus pinaster</i>	15	290	15
8	1.505	<i>Quercus ilex</i>	50	753	38
		<i>Quercus suber</i>	35	527	26
		<i>Pinus pinaster</i>	15	226	11
9	4.562	<i>Quercus ilex</i>	50	2.281	114
		<i>Quercus suber</i>	35	1.597	80
		<i>Pinus pinaster</i>	15	684	34
10	2.047	<i>Quercus ilex</i>	50	1.024	51
		<i>Quercus suber</i>	35	716	36
		<i>Pinus pinaster</i>	15	307	15
11	8.117	<i>Quercus ilex</i>	50	4.059	203
		<i>Quercus suber</i>	35	2.841	142
		<i>Pinus pinaster</i>	15	1.218	61
12	4.086	<i>Quercus ilex</i>	50	1.226	61
		<i>Quercus suber</i>	35	858	43
		<i>Pinus pinaster</i>	15	368	19
13	0,825	<i>Quercus ilex</i>	35	231	12
		<i>Quercus suber</i>	50	330	17
		<i>Pinus pinaster</i>	15	99	5
14	2.067	<i>Quercus ilex</i>	35	579	29
		<i>Quercus suber</i>	50	827	41
		<i>Pinus pinaster</i>	15	248	13

**Tabla 11.6:** Número de pies totales a reponer por rodal.

RODAL	NÚMERO DE PIES	NÚMERO DE MARRAS
1	1.078	54
2	7.901	395
3	5.237	262
4	5.096	255
5	3.608	180
6	1.503	75
7	1.935	97
8	1.505	75
9	4.562	228
10	2.047	102
11	8.117	406

**Tabla 11.6\*(cont):** Número de pies totales a reponer por rodal.

RODAL	NÚMERO DE PIES	NÚMERO DE MARRAS
12	2.452	123
13	660	34
14	1.654	83
	<b>47.355</b>	<b>2.369</b>

## EPÍGRAFE 6: PROGRAMA DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.

### 12. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

La programación de las obras se ha calculado atendiendo a los rendimientos de la maquinaria y mano de obra de cada una de las actuaciones; los trabajos han sido calculados en días, redondeando por exceso.

La duración de las actuaciones totales es de 161 días repartidos en dos etapas,

- La primera que se corresponde con los años 2015 y 2016, en ella se engloban todas las actuaciones, exceptuando las actuaciones de reposición de marras. Esta tiene una duración de 158 días, con periodos de descanso entre medias.
- La segunda que se corresponde con el año 2018 en la que se realiza la reposición de las marras defectuosas, teniendo una duración de unos 3 días aproximadamente.

La actuación principal que marcará, en cierto modo, la distribución del resto de las obras será la plantación. Esta se realizará en otoño, ya que los inviernos en dicha zona son suaves, además se quiere conseguir que el árbol arraigue algo durante el otoño para cuando llegue el invierno.

Inicialmente, se llevarán a cabo las labores de restauración del suelo, empezando por el escarificado, seguido del aporte de tierra vegetal y por último, se le añade la enmienda de materia orgánica. También por la misma fecha se efectuará el desbroce mecanizado (véase explicación en anexo IX). La fecha de inicio de este paquete de actuaciones será el 1 de julio del 2015 y finalizando el 7 de agosto del 2015.

Posteriormente, se realizará la preparación del suelo por medio del subsolado lineal. Este comenzará el día 1 de septiembre del 2015 y acabará el 17 de septiembre del 2015.

Dos meses posteriores al subsolado, se llevarán a cabo el resto de labores de preparación del suelo (desbroce manual, ahoyado manual y ahoyado con retroexcavadora) y plantación. Siempre teniendo en cuenta las condiciones de tempero del suelo y pudiendo variar estas fechas. Se prevé empezar el 2 de

noviembre del 2015 y finalizar con la colocación de protectores el 15 de enero del 2016 (véase anexo IX).

Por último, y pasados 3 años, se procederá a la reposición de las marras defectuosas, empezando el 5 de noviembre del 2018 y acabando el 7 de noviembre del 2018. Siempre se deberá tener en cuenta el tempero de la tierra.

A continuación, se expone la tabla 12.1 con las especificaciones técnicas y necesidades de las actividades que se tienen que desarrollar para la ejecución del proyecto.

**Tabla 12.1:** Especificaciones técnicas y necesidades de las actividades que se tienen que desarrollar para la ejecución del proyecto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				CUALIFICACIÓN DE NECESIDADES			RESUMEN DE NECESIDADES		
Nº	Actividad	Intervalo		Identificación. Nombres	Ud.	Coeficiente técnico	Cantidad Total	Rodales de actuación	
		Días	Inicio	Final					
1	Escarificado	27	01/07/2015	01/08/2015	Escarificado del terreno	m2	0,003h/m2	69.780	12, 13, 14
2	Aporte de tierra	3	24/07/2015	04/08/2015	Aporte de tierra vegetal	m2	0,001h/m2	69,780	12, 13, 14
3	Enmienda orgánica	1	05/08/2015	05/08/2015	Enmienda orgánica	ha	1h/ha	6,978	12, 13, 14
4	Desbroce mecanizado	2	06/08/2015	07/08/2015	Arranque mecanizado de arbustos	ha	5h/ha	1,716	Perímetro finca
5	Subsolado lineal	15	01/09/2015	17/09/2015	Preparación del terreno mediante subsolado	Km	1h/Km	119,686	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14
6	Desbroce manual	4	03/11/2015	06/11/2015	Arranque manual del arbustos	m2	0,033h/m2	1.935	7
7	Ahoyado manual	13	03/11/2015	17/11/2015	Apertura de hoyos de 1 m <sup>2</sup> manualmente	Ud.	0,20h/hoyo	1.935	7
8	Ahoyado con retroexcavadora	30	02/11/2015	05/12/2015	Apertura de hoyos con retroexcavadora	Ud.	0,016h/hoyo	14.716	4, 6, 11
9	Plantación	29	03/11/2015	05/12/2015	Plantación de un millar de plantas manualmente	mil	0,028h/plant	47.353	Todos
10	Colocación de protectores	28	07/01/2016	12/01/2016	Colocación de un millar de protectores	mil	0,057h/tubo	23.277	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
11	Reposición de marras	3	05/11/2018	07/11/2018	Plantación de un millar de plantas manualmente	mil	0,028h/plant	2.369	todos

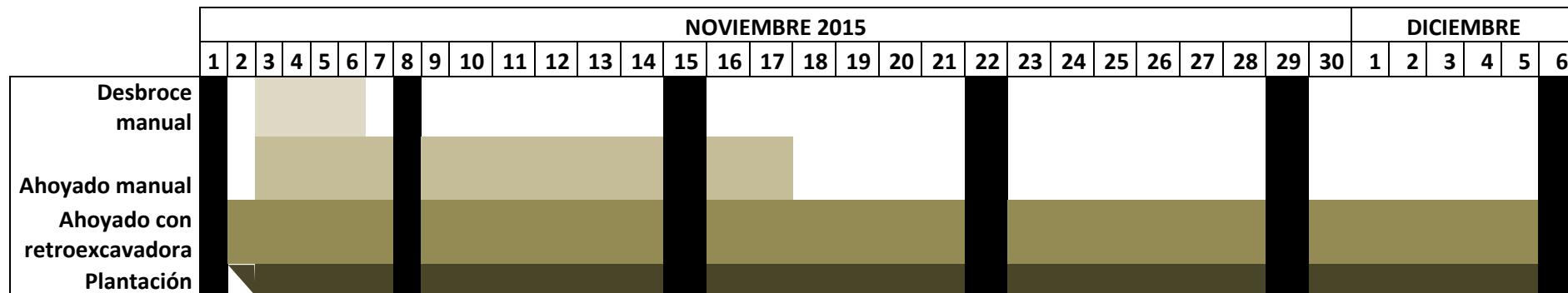
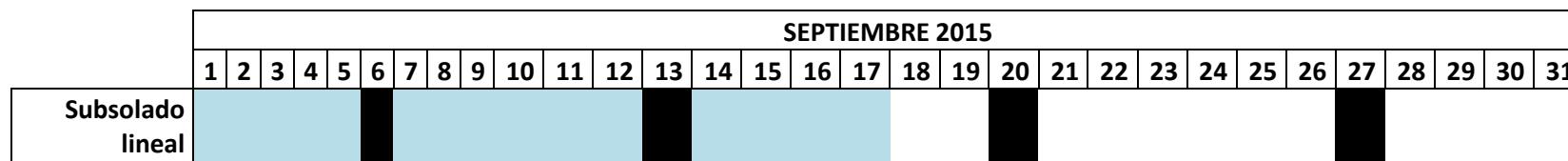
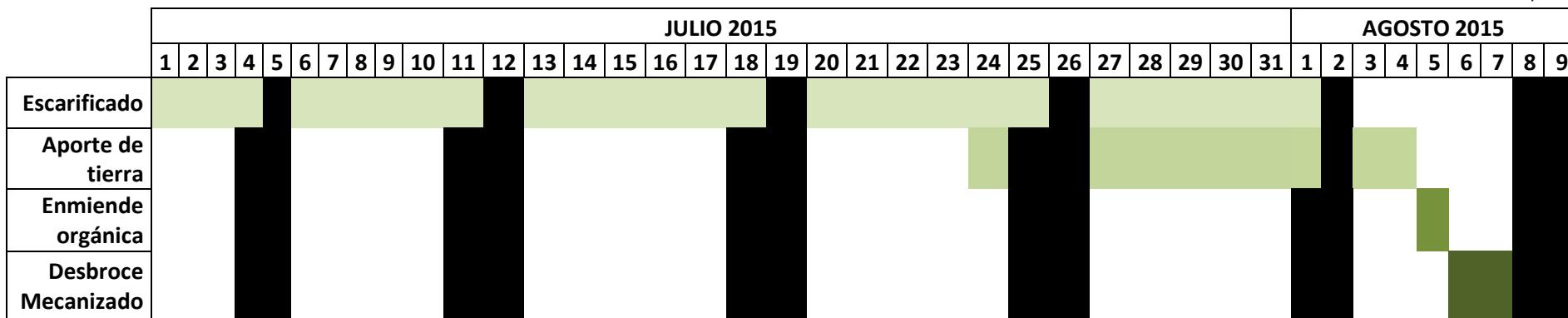
Nota: todas las explicaciones se encuentran reflejadas en el anexo IX: Programación de las obras, del presente proyecto.

## 12.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

Como se ha comentado ya, la duración de las obras será de una totalidad de 161 días, repartidas en cuatro intervalos de tiempo repartidos entre el 2015 y 2016; y un último intervalo en el 2018.

Para la realización del calendario de ejecución se ha tenido en cuenta los domingos y días festivos, tanto nacionales como propios de la comunidad autónoma. Estos días se encuentran representados en color negro en el cronograma que se expone a continuación.

También mencionar las precauciones que se tienen que tener en cuenta durante la ejecución de las obras, cuando sucedan diferentes fenómenos meteorológicos como son la lluvia y el calor. Respetando en todo momento las condiciones de seguridad de los trabajos y retrasándolos siempre que sean justificables.



DICIEMBRE 2015																										ENERO 2016																					
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
Colocación de protectores																																															

NOVIEMBRE 2018																																															
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																		
Reposición de marras																																															

## **EPÍGRAFE 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y, concretamente, en referencia a su artículo 4, que establece la obligatoriedad de confección, en la fase de elaboración del proyecto, de un estudio de seguridad y salud en las obras, se ha realizado un estudio de seguridad y salud puesto que uno de los condicionantes para la realización del mismo se cumple, es decir, la duración es superior a 60 días laborables.

Por ello, se procede a la realización del correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, el cual se presenta en el documento 4: Estudio de Seguridad y Salud.

## **EPÍGRAFE 8: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **14. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

La evaluación de impacto ambiental en el presente proyecto, se ve motivada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la cual en su anexo II menciona que cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 hectáreas debe someterse a evaluación ambiental simplificada, regulada por sección 2<sup>a</sup> del título II, del capítulo II.

En el anexo XI se realizó la evaluación de todos los factores que pueden verse afectado por el proyecto.

La evaluación global de todos los aspectos considerados en este estudio, que permite adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental de la actividad descrita, se decide en cualificarla como de impacto ambiental compatible con su entorno.

## **EPÍGRAFE 9: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.**

### **15. NORMAS RELATIVAS EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.**

#### **15.1. NORMAS RELATIVAS A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.**

##### **15.1.1. Normas en la restauración del suelo.**

Se llevará a cabo únicamente en las zonas de actuación del AVE. El escarificado no superará los 30 centímetros de profundidad y el espesor del aporte de tierra vegetal será de unos 25 centímetros como mínimo.

El material orgánico aportado al suelo deberá ser de estiércol maduro para evitar los problemas de contaminación de suelo y aguas subterráneas.

##### **15.1.2. Normas en la eliminación de la vegetación.**

Se respetará, en todo caso, la vegetación arbórea existente, las pequeñas carrascas de regeneración natural y las especies arbustivas que no entorpezcan la ejecución de los trabajos y la viabilidad del proyecto.

##### **15.1.3. Normas en la preparación del terreno.**

El subsolado lineal se realizará dos meses antes de la plantación, siempre en sentido de las curvas de nivel y teniendo en cuenta las características del suelo en el momento de la ejecución.

El resto de actuaciones deben realizarse al mismo tiempo que la plantación manual.

##### **15.1.4. Normas de la plantación.**

Será el Ingeniero Director de obras, atendiendo tanto a las características climáticas como edáficas, el encargado de decidir qué días son los adecuados para realizar los trabajos de plantación.

Se repartirá la planta necesaria en cada jornada de plantación.

Las herramientas y el proceso operativo deberán ajustarse a lo dispuesto en el pliego de condiciones.

##### **15.1.5. Control de la ejecución.**

Control continuo como lo dispuesto por el pliego de condiciones.

## **15.2. CONTROL FINAL.**

Una vez finalizado el plazo de garantía, se realizará un muestreo sistemático con el que se estimará el porcentaje real de marras en la repoblación.

## EPÍGRAFE 10: CARTOGRAFÍA.

### 16. SISTEMA DE REFERANCIA.

En el momento de la realización del proyecto, la base cartográfica se ha elaborado a partir del sistema de proyección UTM European Terrestrial Reference System 1989, y el Huso utilizado el 29.

La base cartográfica empleada en la elaboración de los planos del proyecto se corresponde con ortofotos obtenidas del Centro de Nacional Información Geográfica, con su hoja 650 y a escalas 1:50.000 y 1:25.000.

Medio de la aplicación ArcGis® se han modificado las ortofotos y creado los diferentes planos del presente proyecto. También se ha extraído a través del sistema WMS (Web Map Services) imágenes más actualizadas de la zona de estudio, por medio del Mapa Base de Extremadura.

A partir de planos MDE y ArcGis® el programa se han obtenidos las pendientes de los diferentes rodales.

## EPÍGRAFE 11: EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

A priori, la valoración económica del presente proyecto sería negativa, al tratarse de un proyecto de ejecución y por tanto de inversión, no generando ningún beneficio, solamente gastos. Pero si alargamos vistas al futuro y vemos la multitud de aprovechamientos que va a tener el proyecto, se puede considerar el mismo como una inversión a largo plazo recuperable.

Para tener una referencia de valor socioeconómico en la finca actualmente, se ha realizado un breve estudio de los aprovechamientos futuros de la zona (véase anexo XII). En la tabla que se expone a continuación se muestra un resumen de los mismos.

**Tabla 17.** Tabla resumen de los aprovechamientos futuros.

BIENES Y SERVICIOS PRIVADOS								
PRODUCCIÓN		PRECIO		ÉPOCA				
<b>CORCHO</b>		117,27 €/100kg		Cada 9 años, de junio a septiembre				
<b>LEÑA</b>		0,10-0,15 €/kg		De diciembre a febrero				
<b>PRODUCCIÓN GANADERA</b>	BOVINA	Carne	1.800 €/semental	Anual				
	OVINA	Carne	Tabla 1.2. anexo XII	Anual				
		Lana	66,65 €/100kg	Abrel-Mayo				
<b>APICOLA</b>		Especias o 300 €/20colmenas		Periodos/anual				
<b>PRÁCTICAS CINEGÉTICAS</b>	Caza mayor		9 €/ha	12 de octubre de 2013 a 16 de febrero de 2014				
	Caza menor			12 de octubre de 2013 a 6 de enero de 2014				
SETAS								
BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS								
PRODUCCIÓN		PRECIO		ÉPOCA				
<b>CARBONO</b>		-		Anual				
<b>AGUA LIBRE</b>		-		Anual				
<b>CONSERVACIÓN DEL PAISAJE</b>		-		Anual				

## EPÍGRAFE 12: PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
I	RESTAURACIÓN DE SUELOS	45.616,45	26,08
II	ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN	553,28	0,32
III	PREPARACIÓN DEL TERRENO	38.906,98	22,24
IV	PLANTACIÓN	87.709,75	50,14
V	REPOSICIÓN DE MARRAS	2.153,05	1,23

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 174.939,51**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

13 % Gastos generales	22.742,14
6 % Beneficio industrial	10.496,37
	<hr/>
SUMA DE G.G. y B.I.	33.238,51
VI SEGURIDAD Y SALUD	5.388,73
	<hr/>
SUMA	5.388,73
21 % I.V.A.	44.849,02

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 258.415,77**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 258.415,77**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTE Y SIETE CÉNTIMOS.

Zarza de Granadilla, Septiembre 2014

Autora: Silvia Montesinos Bartolomé

Fdo. Silvia Montesinos Bartolomé

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo I: ESTUDIO CLIMÁTICO**

---

Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé

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

Titulación de: Master en Ingeniería de Montes.

## ÍNDICE CLIMATOLOGÍA

<b>1. ELECCIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA</b>	<b>1</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DEL RÉGIMEN TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO</b>	<b>2</b>
2.1. RÉGIMEN TÉRMICO	2
2.1.1. Temperatura media de las máximas absolutas	2
2.1.2. Temperatura media de las mínimas absolutas	3
2.1.3. Temperatura media de las máximas del mes más cálido	4
2.1.4. Temperatura media de las mínimas del mes más frío	4
2.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO	4
2.3. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	5
2.3.1. Régimen térmico y pluviométrico	5
2.3.2. Climograma	6
<b>3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA</b>	<b>7</b>
3.1. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG (1925)	7
3.2. ÍNDICE DE MARTOME (1923)	8
3.3. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE THORNTHWAIT	9
3.4. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE RIVAS MARTÍNEZ	10
3.4.1. Determinación de la región bioclimática	10
3.4.2. Determinación del piso bioclimático	11
3.4.3. Determinación del ombroclima	12
3.5. BALANCE HÍDRICO	13
<b>4. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO</b>	<b>16</b>
4.1. LA ENCINA ( <i>Quercus ilex</i> )	16
4.1.1. Régimen pluviométrico	16
4.1.2. Régimen térmico	16
4.1.3. Piso bioclimático	17
4.2. EL ALCORNOQUE ( <i>Quercus suber</i> )	17
4.2.1. Régimen pluviométrico	17
4.2.2. Régimen térmico	17
4.2.3. Piso bioclimático	17

## 1. ELECCIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA.

Para la elección de la estación meteorológica, se han seguido los siguientes criterios en orden de prioridad:

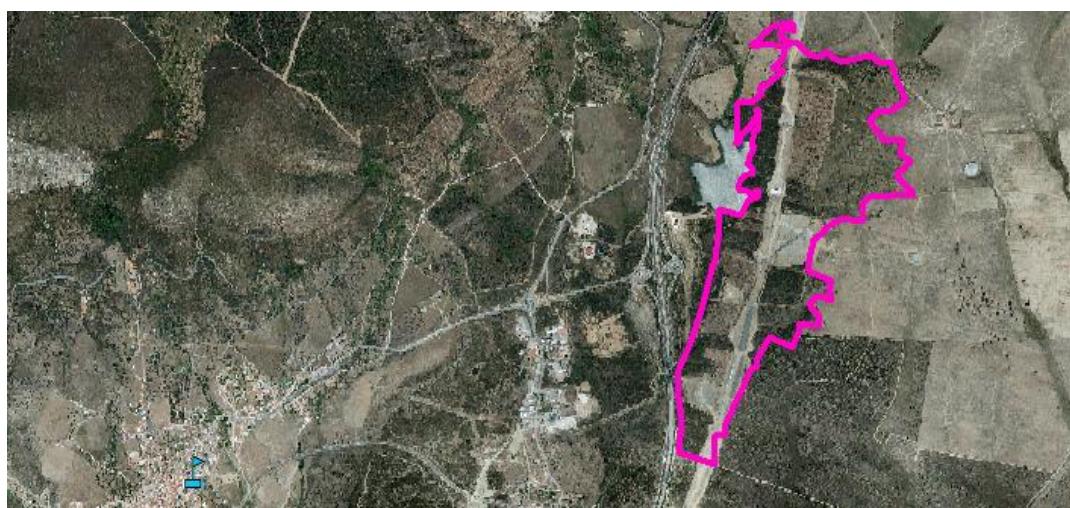
- Proximidad a la zona de estudio
- Mínima diferencia de altitud, entre la zona a caracterizar y la estación.
- Pertenencia a la misma comarca fisiográfica.

Los datos climáticos que se exponen a continuación han sido extraídos del portal del sistema de información geográfica agraria SIGA (<http://sig.mapa.es/siga/>).

La estación seleccionada se trata de una estación termopluviométrica situada en el término municipal de Cañaveral. Sus datos se expresan a continuación.

**Tabla 1.1. Datos de la estación elegida.**

<b>Nombre:</b>	Cañaveral
<b>Clave:</b>	3475
<b>Provincia:</b>	Cáceres
<b>Tipo:</b>	Estación Termopluviométrica
<b>Altitud:</b>	362
<b>Latitud:</b>	39º 47'
<b>Longitud:</b>	06º 23'
<b>Orientación:</b>	W



**Figura 1.1.. Ubicación de la estación termopluviométrica de Cañaveral con respecto a la zona de estudio.**

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO Y TÉRMICO.

### 2.1. RÉGIMEN TÉRMICO.

Los datos que a continuación se exponen han sido recopilados desde 1961 hasta 2003, por tanto hay un total de 42 años.

**Tabla 2.1.** Temperaturas medias mensuales (°C).

	T (°C)
<b>Enero</b>	8,40
<b>Febrero</b>	9,70
<b>Marzo</b>	11,90
<b>Abril</b>	14,80
<b>Mayo</b>	18,30
<b>Junio</b>	22,90
<b>Julio</b>	27,10
<b>Agosto</b>	27,00
<b>Septiembre</b>	23,60
<b>Octubre</b>	18,10
<b>Noviembre</b>	12,20
<b>Diciembre</b>	8,30
<b>Anual</b>	<b>16,86</b>

**Tabla 2.2.** Temperaturas medias estacional y anual (°C).

	Temperatura (°C)
<b>Primavera</b>	15,00
<b>Verano</b>	25,70
<b>Otoño</b>	17,90
<b>Invierno</b>	8,80
<b>Anual</b>	<b>16,90</b>

#### 2.1.1. Temperatura media mensual de las máximas absolutas (T)

**Tabla 2.3.** Temperaturas medias de las máximas absolutas (°C).

	T (°C)
<b>Enero</b>	16,40
<b>Febrero</b>	19,60
<b>Marzo</b>	24,50
<b>Abril</b>	28,30
<b>Mayo</b>	33,80
<b>Junio</b>	38,50
<b>Julio</b>	41,00
<b>Agosto</b>	41,00
<b>Septiembre</b>	37,70

**Tabla 2.3(\*cont.). Temperaturas medias de las máximas absolutas (°C).**

T (°C)	
Octubre	31,30
Noviembre	22,90
Diciembre	17,70
<b>Máxima Anual</b>	<b>42,00</b>

**2.1.2. Temperatura media mensual de las mínimas absolutas.****Tabla 2.4. Temperaturas medias de las mínimas absolutas (°C).**

T (°C)	
Enero	0,90
Febrero	1,50
Marzo	2,30
Abril	4,90
Mayo	6,40
Junio	10,40
Julio	13,60
Agosto	14,00
Septiembre	11,30
Octubre	7,50
Noviembre	3,30
Diciembre	0,40
<b>Mínima Anual</b>	<b>-0,50</b>

**2.1.3. Temperatura media de las máximas del mes más cálido (M).**

Temperatura en °C = 35,30

**2.1.4. Temperatura media de las mínimas del mes más frío (m).**

Temperatura en °C = 4,70

**2.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO**

Los datos que se exponen a continuación han sido recopilados desde el 1961 hasta el 1981, con un total de 20 años útiles.

**Tabla 2.5. Precipitaciones medias mensuales (mm).**

P (mm)	
Enero	106,30
Febrero	92,10
Marzo	73,40

**Tabla 2.5(\*cont.). Precipitaciones medias mensuales (mm).**

	P (mm)
<b>Abril</b>	45,30
<b>Mayo</b>	41,00
<b>Junio</b>	31,10
<b>Julio</b>	8,60
<b>Agosto</b>	5,40
<b>Septiembre</b>	39,10
<b>Octubre</b>	85,70
<b>Noviembre</b>	81,80
<b>Diciembre</b>	90,80
<b>Anual</b>	<b>700,60</b>

**Tabla 2.6. Precipitaciones máximas en 24 horas (mm).**

	P (mm)
<b>Enero</b>	25,70
<b>Febrero</b>	24,30
<b>Marzo</b>	24,80
<b>Abril</b>	14,90
<b>Mayo</b>	14,30
<b>Junio</b>	14,40
<b>Julio</b>	5,10
<b>Agosto</b>	4,40
<b>Septiembre</b>	17,40
<b>Octubre</b>	23,20
<b>Noviembre</b>	21,90
<b>Diciembre</b>	24,50
<b>Máxima</b>	<b>44,00</b>

**Tabla 2.7. Precipitaciones medias estacional y anual (mm).**

	Precipitaciones (mm)
<b>Primavera</b>	159,70
<b>Verano</b>	45,20
<b>Otoño</b>	206,60
<b>Invierno</b>	289,10
<b>Anual</b>	<b>700,60</b>

### 2.3. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA.

El resumen de las temperaturas, precipitaciones y evapotranspiración proporcionadas por la estación meteorológica de Cañaveral se reflejan en la siguiente tabla 2.8.

**Tabla 2.8.** Datos resumidos de la caracterización climática de la zona de estudio.

	T (ºC)	M (ºC)	m (ºC)	P (mm)	ETP
<b>Enero</b>	8,40	16,40	0,90	106,30	14,50
<b>Febrero</b>	9,70	19,60	1,50	92,10	18,50
<b>Marzo</b>	11,90	24,50	2,30	73,40	32,80
<b>Abril</b>	14,80	28,30	4,90	45,30	52,10
<b>Mayo</b>	18,30	33,80	6,40	41,00	86,00
<b>Junio</b>	22,90	38,50	10,40	31,10	128,60
<b>Julio</b>	27,10	41,00	13,60	8,60	177,30
<b>Agosto</b>	27,00	41,00	14,00	5,40	164,90
<b>Septiembre</b>	23,60	37,70	11,30	39,10	113,50
<b>Octubre</b>	18,10	31,30	7,50	85,70	65,40
<b>Noviembre</b>	12,20	22,90	3,30	81,80	28,00
<b>Diciembre</b>	8,30	17,70	0,40	90,80	13,80
<b>Anual</b>	<b>16,86</b>			<b>700,60</b>	<b>895,40</b>

Siendo:

- T= temperatura media mensual (ºC).
- M= temperatura media de las máximas absolutas (ºC).
- m= temperatura media de las mínimas absolutas (ºC).
- P= precipitación media mensual (mm).
- ETP= evapotranspiración.

#### 2.3.1. Régimen térmico y pluviométrico.

##### Régimen térmico

- Mes más cálido: Julio (27,10 ºC)
- Mes más frío: Diciembre (8,30 ºC)
- Temperatura media de las máximas en verano: 25,90 ºC
- Temperatura media de las máximas del mes más cálido: 35,30 ºC
- Temperatura media de las máximas del mes más frío: 4,7 ºC
- Temperatura máxima absoluta de todo el periodo a considerar: 42,00 ºC
- Temperatura mínima absoluta de todo el periodo a considerar: -0,50 ºC

### Régimen pluviométrico

- Mes más lluvioso: Enero (106,30 mm)
- Mes menos lluvioso: Agosto (5,40 mm)
- Precipitación primavera:  $45,30+41,00+31,10 = 117,40$  mm
- Precipitación verano:  $8,60+5,40+39,10 = 53,10$  mm
- Precipitación otoño:  $85,70+81,80+90,80 = 258,3$  mm
- Precipitación invierno:  $106,30+92,10+73,40 = 271,80$  mm

### **2.3.2. Climograma**

Es una representación gráfica que se basa en el diagrama ombroclimático de Gaussen (1952) para determinar la existencia y duración de los períodos secos (mes seco:  $P < 2T$ ). Consiste en la comparación de los aspectos favorables (precipitaciones) frente a los factores desfavorables (temperaturas).

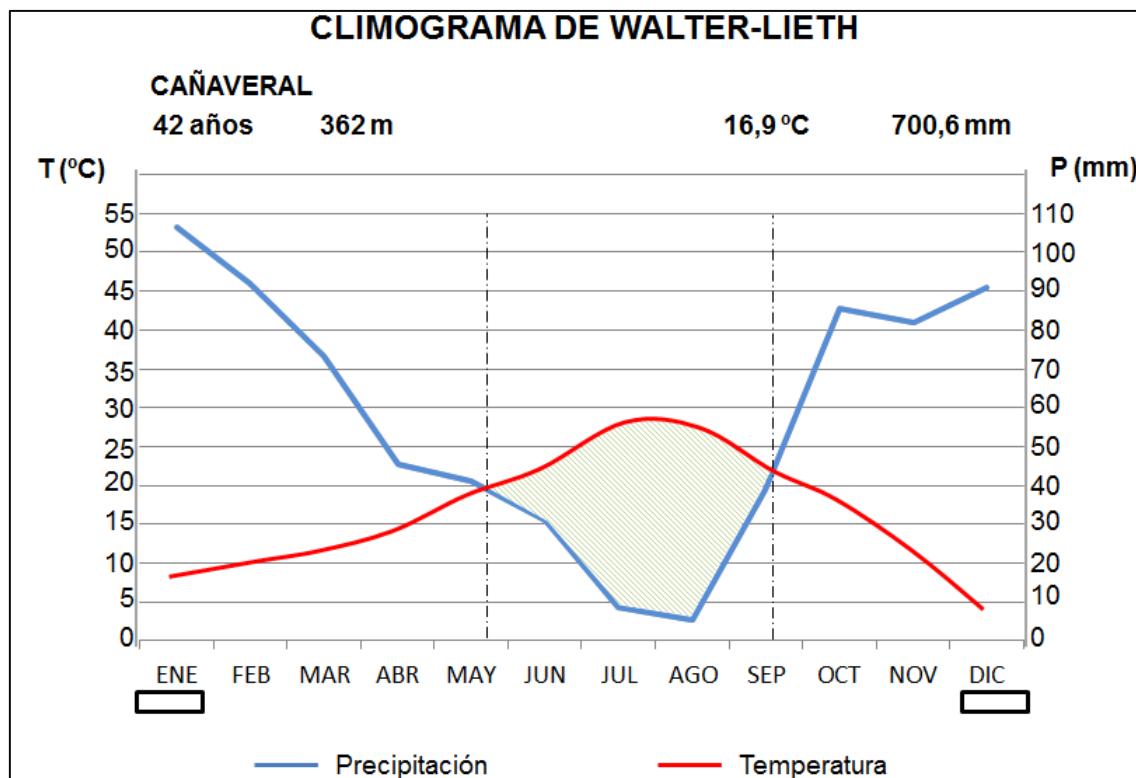
La escala de representación de datos es la siguiente:

- En abscisas se ponen los meses del año.
- En ordenadas se ponen las temperaturas y las precipitaciones, donde 20 mm de precipitaciones equivalen a 10 °C de temperatura, por tanto la escala de las precipitaciones es el doble que la de temperaturas.

Del climograma se deducen cuatro indicadores o parámetros principales:

- Intervalo de sequía: la línea de precipitaciones se encuentra mediados de mayo y septiembre
- Periodo vegetativo: es la longitud en meses del intervalo del eje de abscisa en el que la línea de precipitaciones se encuentra por encima de la temperatura, con esta última por encima de 6°C.  $[2T_i < P_i \rightarrow T_i > 6°C]$ . Esta corresponde con los meses de enero a mayo y de septiembre a diciembre.
- Helada probable: aquellos meses en los que la temperatura media de las mínimas es menos que 0 °C. Que corresponde a los meses de enero y diciembre.
- Helada segura: aquellos meses en los que la temperatura media de las mínimas es mayor que 0 °C pero las temperaturas mínimas absolutas son menores que 0 °C. En este caso no hay heladas seguras.

El climograma correspondiente a la estación del embalse de Cañaveral es el siguiente:



Gráfica 2.1. Climograma de Walter-Lieth.

### 3. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Los índices climáticos tratan de establecer una correlación numérica entre las variables climáticas de una estación y el entorno de la misma (biocenosis). Con la idea de cuantificar la influencia del clima en los vegetales y por tanto en los modelos de combustible.

#### 3.1. Índice de pluviosidad de Lang (1925).

El índice termopluviométrico de Lang se calcula mediante la expresión:

$$I_L = \frac{P}{T}$$

Siendo: P= precipitación media anual (mm).

T= temperatura media anual (°C).

La temperatura media anual es de 16,86 °C y la pluviometría de 700,60 mm. Por tanto, el valor del índice de Lang es:

$$I_L = \frac{700,60}{16,86} = 41,55$$

La caracterización climática correspondiente al índice de Lang puede interpretarse en la siguiente tabla:

**Tabla 3.1 Zonas climáticas de Lang.**

<b><math>I_L</math></b>	<b>Zonas climáticas</b>
$0 \leq I_L < 20$	Desiertos
$20 \leq I_L < 40$	Zonas áridas
$40 \leq I_L < 60$	Zona semiárida
$60 \leq I_L < 100$	Zona semihúmeda
$100 \leq I_L < 160$	Zona húmeda
$I_L \geq 160$	Zona superhúmeda

Fuente: Urbano Terrón, P (1995) "Tratado de fitotecnia general", 2<sup>a</sup> edición, Ed. Mundi – Prensa, Bilbao.

Según esta clasificación, nos encontramos ante un **clima mediterráneo-semiárido**.

### 3.2. Índice de Martonne (1923).

El índice termopluviométrico de Martonne se obtiene mediante la fórmula:

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

Siendo: P=precipitación media anual en mm (700,60mm).

T= temperatura media anual en °C (16,86 °C).

Con estos datos, el valor del índice de Martonne es:

$$I_M = \frac{700,60}{16,86 + 10} = 26,08$$

**Tabla 3.2 Zonas climáticas de Martonne.**

<b><math>I_M</math></b>	<b>Clasificación</b>
$0 \leq I_M < 5$	Desiertos
$5 \leq I_M < 10$	Semidesierto
$10 \leq I_M < 20$	Estepas y países secos mediterráneos
$20 \leq I_M < 30$	Regiones del olivo y de los cereales
$30 \leq I_M < 40$	Regiones subhúmedas de prados y bosques
$I_M \geq 40$	Zona húmedas a muy húmedas

Fuente: Urbano Terrón, P (1995) "Tratado de fitotecnia general", 2<sup>a</sup> edición, Ed. Mundi – Prensa, Bilbao.

Este índice usa las precipitaciones como parte del clima que favorece el desarrollo de la vegetación y la temperatura como indicador de las evapotranspiraciones, responsables de las pérdidas de agua en los vegetales.

Según esta clasificación, se incluye en una **zona sub-húmeda**.

### 3.3. Clasificación de Thornthwaite.

Thornthwaite establece dos clasificaciones, una en función de la humedad, y otra en función de la eficacia térmica.

Pero antes de ello, debemos calcular los valores de déficit y superávit. Que se muestran en la tabla 3.3.

**Tabla 3.3** Tabla resumen del cálculo del déficit y el superávit..

	T	P	ETP	s	d
<b>Enero</b>	8,40	106,30	14,50	91,80	
<b>Febrero</b>	9,70	92,10	18,50	73,60	
<b>Marzo</b>	11,90	73,40	32,80	40,60	
<b>Abril</b>	14,80	45,30	52,10		6,80
<b>Mayo</b>	18,30	41,00	86,00		45,00
<b>Junio</b>	22,90	31,10	128,60		97,50
<b>Julio</b>	27,10	8,60	177,30		168,70
<b>Agosto</b>	27,00	5,40	164,90		159,50
<b>Septiembre</b>	23,60	39,10	113,50		74,40
<b>Octubre</b>	18,10	85,70	65,40	20,30	
<b>Noviembre</b>	12,20	81,80	28,00	53,80	
<b>Diciembre</b>	8,30	90,80	13,80	77,00	
	<b>16,86</b>	<b>44</b>	<b>895,40</b>	<b>357,10</b>	<b>551,90</b>

Dónde:

- **T**: temperatura media mensual en °C.
- **P**: precipitación mensual en mm.
- **ETP**: evapotranspiración potencial en mm.
- **s<sub>i</sub>**: superávit en el mes *i*, es decir, si la diferencia  $P_i - ETP_i$  da resultado positivo en mm.
- **d<sub>i</sub>**: déficit en el mes *i*, es decir, si la diferencia  $ETP_i - P_i$  da resultado negativo en mm. Para el cálculo se tomarán valores absolutos.

Para la elaboración de la clasificación en función de la humedad, se establece el índice hídrico anual, que es el siguiente:

$$I_M = \frac{(100 \cdot S - 60 \cdot D)}{ETC}$$

$$I_M = \frac{(100 \cdot 357,10 - 60 \cdot 551,90)}{895,40} = 2,899$$

Siendo:

- S: superávit mensual.
- D: déficit mensual.
- $ETP_i$ : evotranspiración potencial mensual.

Para la clasificación en función de la eficacia térmica, se debe calcular la ETC (eficiencia térmica del clima) en milímetros. Este valor se obtiene mediante la suma de las ETP a lo largo de los doce meses del año.

$$ETC = \sum ETP_i$$

En este caso se obtiene un valor de  $ETC = 895,40 \text{ mm}$  y un valor de  $I_h = 11,05$ .

Una vez calculados, estos dos valores a partir de la siguiente tabla, se obtiene que el clima en nuestra **zona es Mesotérmico subhumedo**.

**Tabla 3.4.** Valores para la eficacia térmica del clima y el índice hídrico anual.

ETC (mm)	Clima	Ih	Clima
>1140	Megatérmico	>100	Perhúmedo
De 570 a 1140	Mesotérmico	De 20 a 100	húmedo
De 585 a 570	Microtérmico	De 0 a 20	Subhúmedo
De 142,5 a 285	De tundra	De -20 a 0	Semiseco
< 142,5	Glacial	De -40 a -20	Semiárido
		De -60 a -40	Árido

### 3.4. Clasificación bioclimática de Rivas Martínez.

#### 3.4.1. Determinación de la región bioclimática.

De acuerdo con el ámbito biogeográfico en la Península Ibérica se pueden encontrar tres tipos de regiones bioclimáticas:

- Región Eurosiberiana: ocupa la parte norte de la Península Ibérica.

- Región Mediterránea: ocupa el resto de la Península Ibérica.
- Región Macaronésica: presente en las Islas Canarias.

Para determinar la región mediterránea con las otras dos regiones, se calculan los diferentes índices de mediterraneidad, del siguiente modo:

$$Im1 = \frac{ETPJulio}{PJulio}$$

$$Im2 = \frac{ETPJilio + ETPAgosto}{PJunio + PJulio + PAgosto}$$

$$Im3 = \frac{ETPJunio + ETPJulio + ETPAgosto}{PJunio + PJulio + PAgosto}$$

Siendo: P=precipitación mensual en mm.

ETP: evapotranspiración potencial mensual en mm.

Sabiendo que: Si  $Im3 \leq 1 \Rightarrow$  no hay influencia climática mediterránea.

Si  $Im2 > 1,5 \Rightarrow$  comienzo de la influencia mediterránea.

Si  $Im3 > 4,5$ ;  $Im2 > 3,5$ ;  $Im1 > 2,5$ :  $\Rightarrow$  clima mediterráneo.

Para nuestra zona obtenemos los siguientes valores:

$$Im1 = \frac{177,30}{8,60} = 20,62$$

$$Im2 = \frac{177,30 + 164,90}{31,10 + 8,60 + 5,40} = 7,59$$

$$Im3 = \frac{128,60 + 177,30 + 164,90}{31,10 + 8,60 + 5,40} = 10,44$$

Observando los valores obtenidos, se deduce que nuestra zona se encuadra dentro **la región mediterránea**.

### 3.4.2. Determinación del piso bioclimática.

Dentro de cada región se establece una serie de pisos con un criterio exclusivamente térmico, a través del parámetro índice de termicidad ( $I_t$ ).

$$I_t = (T + 2tf) \cdot 10$$

Siendo: T=temperatura media anual en °C.

tf: temperatura media del mes más frío en °C.

Si nos centramos en la región mediterránea, existen los siguientes pisos:

**Tabla 3.5. Clasificación de pisos bioclimáticos.**

Piso bioclimáticos					
Región: EUROSIBERIANA		Región: MEDITERRÁNEA		Región: Macaronésica	
Colino	$I_t > 180$	Termomediterráneo	$I_t > 350$	Infracanario	$I_t > 480$
Montano	$50 < I_t < 180$	Mesomediterráneo	$210 < I_t < 350$	Termocanario	$340 < I_t < 480$
Subalpino	$-50 < I_t < 50$	Supramediterráneo	$60 < I_t < 210$	Mesocanario	$220 < I_t < 340$
Alpino	$I_t < -50$	Oromediterráneo	$-30 < I_t < 60$	Supracanario	$90 < I_t < 220$
		Crioromediterráneo	$I_t < -30$	Orocanario	$I_t < 90$

Sabiendo que para nuestro caso  $T=16,86$  °C y  $tf=8,30$  °C, sustituimos en la ecuación del índice de termicidad:

$$I_t = (16,86 + 2 \cdot 8,30) \cdot 10 = 334,6$$

A la vista del resultado, nos encontramos en el **piso mesomediterráneo**.

### 3.4.3. Determinación del ombroclima.

Se define de acuerdo con la precipitación media anual. Para esta zona, se tiene una precipitación anual de 700,60 milímetros, el **ombroclima** correspondiente es el **subhúmedo**.

**Tabla 3.5 Clasificación del ombroclima.**

Región MEDITERRÁNEA	
Ombroclima	Precip. en mm
<b>Árido</b>	$P_A < 220$
<b>Semiárido</b>	$200 < P_A < 350$
<b>Seco</b>	$350 < P_A < 600$
<b>Subhúmedo</b>	$600 < P_A < 1000$
<b>Húmedo</b>	$1000 < P_A < 1600$
<b>Hiperhúmedo</b>	$P_A > 1600$

### 3.5. BALANCE HÍDRICO

Del conjunto de las precipitaciones que llegan a la superficie de la Tierra es posible diferenciar dos grandes fracciones: aguas que de una forma u otra acaban en el mar y aguas que retornan a la atmósfera en forma de vapor.

Cuando se quiere determinar el agua que vuelve a la atmósfera desde una superficie cubierta de vegetación, resulta prácticamente imposible separar la transpiración de las plantas de la evaporación propiamente dicha, por lo que es necesario recurrir al concepto de evapotranspiración. Por ello, se define un concepto básico llamado evotranspiración propia (ETP) propuesto por Thornthwaite en 1944, que se define como: el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor de agua en un suelo que tenga la superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de no existir limitación de agua para obtener un crecimiento vegetal óptimo.

La condición de superficie completamente cubierta de vegetación implica la presencia de una cubierta vegetal continua de altura uniforme, que sombra el suelo en su totalidad.

La ETP, así definida, es función exclusiva del clima e independientemente de la especie vegetal, de ahí su indudable aplicación práctica.

Para el cálculo de la ficha hídrica es necesario conocer la CRA (capacidad de retención de agua máxima del suelo), este valor se determina con un análisis de suelo, si no disponemos de estos datos se consulta una tabla que recoge los valores de CRA potenciales en función de subsuelos o roca madre emergente del suelo para situaciones de pendientes escasas o nulas.

Se ha supuesto una CRA media para la zona de estudio de 185 milímetros (basándose en capacidades de retención de suelos semejantes, por no tener datos concretos de la misma), ya que la mayor parte del suelo presente posee una textura arcillo-limosa.

**Tabla 4.1. Balance hídrico.**

	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>ETP</b>	<b>S</b>	<b>d</b>	<b>R</b>	<b>ETRMP</b>	<b>SF</b>	<b>DE</b>
<b>Enero</b>	8,4	106,3	14,5	91,8		185	14,5	0	91,8
<b>Febrero</b>	9,7	92,1	18,5	73,6		185	18,5	0	73,6
<b>Marzo</b>	11,9	73,4	32,8	40,6		185	32,8	0	40,6
<b>Abril</b>	14,8	45,3	52,1		6,8	178,32	51,98	0,12	0
<b>Mayo</b>	18,3	41	86		45	145,05	74,27	11,73	0
<b>Junio</b>	22,9	31,1	128,6		97,5	109,22	66,93	61,67	0
<b>Julio</b>	27,1	8,6	177,3		168,7	74,33	43,49	133,81	0
<b>Agosto</b>	27	5,4	164,9		159,5	78,12	1,61	163,29	0
<b>Septiembre</b>	23,6	39,1	113,5		74,4	123,74	-6,52	120,02	0
<b>Octubre</b>	18,1	85,7	65,4	20,3		144,04	65,4	0	0
<b>Noviembre</b>	12,2	81,8	28	53,8		185	28	0	12,84
<b>Diciembre</b>	8,3	90,8	13,8	77		185	13,8	0	77
	<b>16,86</b>	<b>700,6</b>	<b>895,4</b>	<b>357,1</b>	<b>551,9</b>		<b>404,76</b>	<b>490,64</b>	<b>295,84</b>

Dónde:

- **T:** temperatura media mensual en °C.
- **P:** precipitación mensual en mm.
- **ETP:** evotranspiración potencial en mm.
- **s<sub>i</sub>:** superávit en el mes *i*, es decir, si la diferencia  $P_i - ETP_i$  da resultado positivo en mm.
- **d<sub>i</sub>:** déficit en el mes *i*, es decir, si la diferencia  $P_i - ETP_i$  da resultado negativo en mm. Para el cálculo se tomarán valores absolutos.
- **ETRMP:** evotranspiración máxima real posible en mm.
- **SF:** sequia fisiológica en mm.
- **DC:** drenaje calculado del suelo en mm.
- **R<sub>i</sub>:** reserva de agua en el suelo en el mes *i* en mm. Para hallarla, hay que calcular primeramente *k* (reserva de agua en el suelo al final del periodo húmedo, es decir, la reserva del último mes con superávit –en mm–).

Para determinar *k*, habrá que hallar  $A = CRA \cdot e^{-\left(\frac{D}{CRA}\right)} + S$ ; donde CRA es la capacidad de retención de agua del suelo, *e* es el propio numero *e*, *D* es el déficit

anual ( $\sum d_i$ ), y  $S$  es el superávit anual ( $\sum s_i$ ). Hallado  $A$ , se obtendrá  $K$  de la siguiente forma:

- Si  $A \geq CRA \Rightarrow K = CRA$
- Si  $A < CRA \Rightarrow$  Se tantea la expresión:  $K = K \cdot e^{-(\frac{D}{S})} + S$ , dando distintos valores a  $K$  hasta que se cumpla la igualdad.

Una vez que se ha hallado  $K$  ( $k=185$ ),  $R_i$  se calcula de la siguiente manera:

- Meses con déficit  $\Rightarrow R_i = K \cdot e^{-(\frac{d_i}{K})}$
- Meses con superávit  $\Rightarrow R_i = R_{i-1} + S_i$ ; (si  $R_i > CRA \Rightarrow R_i = CRA$ )

NOTA: el valor de  $R_i$  se empieza a calcular en el primer mes con déficit.

El cálculo de la **ETRMP** se realiza de la siguiente forma:

- Meses con déficit  $\Rightarrow ETRMP_i = R_{i-1} - R_i + P_i$
- Meses con superávit  $\Rightarrow ETRMP_i = ETP_i$

El **SF** solo se calcula cuando no hay superávit y se calcula de la siguiente manera:

- $SF_i = ETP_i - ETRMP_i$ . Se tomarán valores absolutos.

El **DC** se calculará como:

- $DC_i = R_{i-1} + s_i - CRA$ . Si  $DC_i < 0$ , entonces  $DC_i = 0$ .

Para comprobar que los cálculos realizados en la ficha técnica están bien hechos y los resultados obtenidos son correctos se sustituyen los resultados en las expresiones:

- $P_A = ETRMP_A + DC_A$
- $ETP_A = ETRMP_A + SF_A$

En este caso, la comprobación ha sido correcta.

## 2. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO.

De las variables del medio físico, el clima es el que más influye en el desarrollo del *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Dentro de este son las temperaturas las más influyentes y en menor medida el potencial hídrico, aunque también intervienen en menor grado el fotoperiodo.

En la Región Mediterránea en la que nos encontramos, (véase Índice de Rivas Martínez apartado 3.4.1.) se caracteriza por tener un clima en el que dominan los veranos secos y cálidos y los inviernos húmedos y frescos. Tanto el *Quercus ilex* como el *Quercus suber*, son especies que se distribuyen por casi todo el área del mediterráneo. Son especies caracterizadas por soportar unos veranos secos sin apenas precipitaciones y con altas temperaturas; y unos inviernos con temperaturas suaves y precipitaciones abundantes. Cabe decir, que la encina tolera períodos más agudos de sequias y soporta menos el encharcamiento que los alcornoques.

### 2.1. LA ENCINA (*Quercus ilex*)

Comparando los datos del estudio climático y las características climáticas de la encina; se observa que es una especie adaptada para la zona de estudio en cuanto a climatología nos referimos.

#### 2.1.1. Régimen pluviométrico.

Las precipitaciones medias anuales que presenta la zona de estudio es de 700,60 milímetros, más del mínimo necesario para la encina que es de aproximadamente 450 milímetros. Tratándose la encina de una especie xerófila.

La encina se desarrolla en climas de seco a húmedo, encontrándose la finca en un clima semiárido según el Índice de Lang (véase apartado 3.1.) y en la zona subhúmeda según la clasificación zonal de Martonne (véase apartado 3.2.).

#### 2.1.2. Régimen térmico.

En cuanto a la temperatura media de la finca, que es de 16,86 °C, se puede decir que entra dentro de los límites de tolerancia de la encina. Esta puede soportar temperaturas superiores a 25 °C en períodos estivales y temperaturas entre -3 y 11 °C en períodos invernales. Se trata de especies moderadamente termófilas.

### **2.1.3. Piso bioclimático.**

Según Rivas Martínez, nos encontramos en el Piso Mesomediterráneo (véase apartado 3.4.1.), este piso es al que pertenece la especie a considerar.

## **2.2. EL ALCORNOQUE (*Quercus suber*).**

Al igual que la encina, el alcornoque se amolda perfectamente a las condiciones climáticas de la zona como se puede observar a continuación.

### **2.2.1. Régimen pluviométrico.**

Como ya se ha dicho, la zona de estudio presenta una precipitación anual de 700,60 milímetros y el alcornoque necesita entorno a unos 594 – 1.100 milímetros, en general superior 500 milímetros, tratándose de una especie hidrófila o mesófila.

### **2.2.2. Régimen térmico.**

En cuanto a las temperaturas anuales medias que soporta el alcornoque, se puede decir que rondan entre los 13 a 16 °C. Siendo la temperatura media de la zona de estudio de 16,86 °C, encontrándose al límite superior de su tolerancia. Esta puede soportar temperaturas de 20 a 26 °C en períodos estivales y temperaturas entre 4 y 5 °C en períodos invernales. Se trata de especies termófilas.

### **2.2.3. Piso bioclimático.**

Al igual que en la encina; según Rivas Martínez, nos encontramos en el Piso Mesomediterráneo (véase apartado 3.4.1.), este piso es al que pertenece la especie a considerar, ya que el alcornoque puede pertenecer al Piso Mesomediterráneo o al Piso Termomediterráneo.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo II: ESTUDIO EDÁFICO**

---

Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé

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

Titulación de: Master en Ingeniería de Montes.

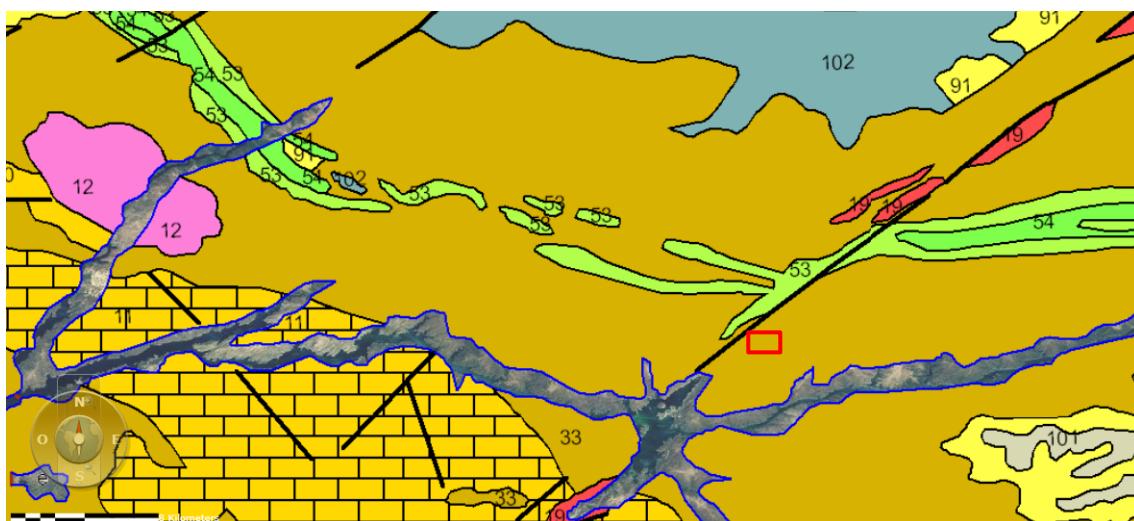
## ÍNDICE ESTUDIO EDÁFICO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. ESTUDIO DE SUELO</b>	<b>1</b>
<b>3. ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>2</b>
<b>4. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO</b>	<b>4</b>
4.1. LA ENCINA ( <i>Quercus ilex</i> )	4
4.2. EL ALCORNOQUE ( <i>Quercus suber</i> )	5

## 1. INTRODUCCIÓN

Según el mapa geológico de España, a través del Instituto Minero Español, del cual se ha extraído la figura 1. Como se puede observar dentro de los límites de la zona de estudio está la categoría de suelos con un tono ocre-amarillo, que se corresponde con el número 33 en la leyenda litológica del mapa.

Se trata de un suelo perteneciente a la era proterozoica. Presentando una litología genérica de gneises, equistes, mármoles y volcánicos. Y una litología específica de pizarras, crauwacas, conglomerados o progiroides.



**Figura 1.** Litología de la zona de estudio. <http://www.igme.es/infoigme/visor/>. Rectángulo rojo representa la zona de estudio.

## 2. ESTUDIO DE SUELO

Hablando más a nivel del suelo, se puede decir que estamos tratando con un suelo de tipo leptosol, término que proviene del griego “*leptos*” que significa delgado y hace alusión a su espesor reducido. En este caso su material originario son las Pizarras del Proterozoico. Se encuentra en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo Ap y R. Se trata de un suelo poco o nada atractivo para cultivos.

Dentro del tipo de suelo leptosol, es un suelo lítico ya que presenta roca dura o semidura y continua dentro de los 10 -15 centímetros primeros del suelo. A su mismo puede pertenecer a la modalidad que se distingue de este:

- Paralítico: son suelos paralíticos cuando la roca está fracturada y las fisuras están separadas menos de 10 centímetros, de forma que permiten el paso de las raíces.

En cuanto al perfil del suelo se ha realizado un estudio de una de las zonas de la finca obteniéndose las siguientes características.

**WEBSR '98**

**Soil Taxonomy '99**

Leptosol lítico

Haploxerept lítico

**Ubicación**

**Provincia:** Cáceres

**Comarca:** Cáceres

**Municipio:** Casas de Millán

**Características del terreno**

**Altitud:** 360 m

**Pendiente:** casi llano, 1%

**Relieve:** Ondulado

**Rocosidad:** Abundante de pizarra

**Características del suelo**

**Vegetación/Uso:** Pastoreo, quecíneas y matorral.

**Material Original:** Pizarra del Proterozoico

**Pedregosidad:** Frecuente de cuarzo de tamaño medio.

**Riesgos de erosión:** Notable



Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ap	0-20	Presenta un color en seco de pardo muy pálido 7,5 YR (7/2). No se observan manchas. Tiene una abundante cantidad de elementos gruesos (del 36 al 70%) con formas mayoritariamente prismáticas. Presenta una textura arcillo-limosa, con cantidad de materia orgánica inapreciable. Sin estructura por abundante elementos gruesos con forma laminar, típica de suelos pizarrosos.
R	> 20	Pizarra compacta y semidura

### 3. ANALISIS DEL SUELO.

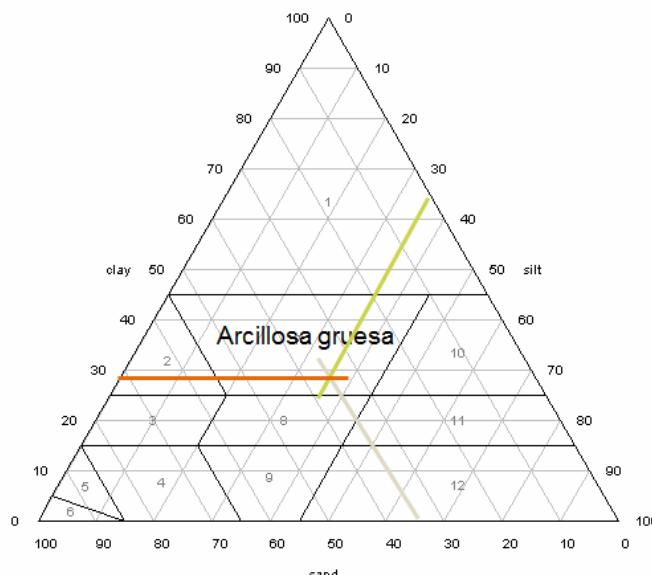
El análisis de suelo ha sido realizado por el Centro tecnológico agrario y agroalimentario de la universidad de Valladolid (itragra.ct), obteniendo los siguientes datos.

**Tabla 3.1. Análisis de suelo**

NOMBRE DETERMINACIÓN	RESULTADO	MÉTODO
pH (1:2,5)	5,01	Potentiometría PNT-S-01
Conductividad	0,06 mS7cm	Conductivímetro (1:2,5)
Elementos gruesos	0 g/100g	Tamiz 2 mm
Arena ISSS	35,16 g/100g	Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	36,84 g/100g	Densímetro Bouyoucos
Arcillas ISSS	28,00 g/100g	Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arcilloso grueso	
Materia orgánica oxidable	0,53 g/100g	Volumetría redox PNT-S-05
Carbonatos	No detectable	Bernard PNT-S-03
Caliza activa	No realizado	Bernard
Fosforo asimilable	26 mg/Kg	Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	<0,1 meq/100g	Absorción atómica PNT-S-06
Magnesio asimilable	0,25 meq/100g	Absorción atómica PNT-S-06
Sodio asimilable	0,07 meq/100g	Emisión atómica

**Nota.** Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire.

Como se puede observar en el triángulo de las texturas, el suelo se corresponde según la ISSS con un suelo arcilloso grueso y según la USDA con un suelo arcillo limoso.

**Figura 2. Triángulo de clases texturales ISSS.**

Como resumen cabe decir que el horizonte Ap se trata de un horizonte Órico; es un horizonte superficial que no presente una fina estratificación y que es demasiado claro, delgado y con bajo (o nulo) contenido en materia orgánica. Se vuelve masivo y duro en seco, se interpreta por masivo la presencia de grandes prismas y sin estructura secundaria.

Además de esto cabe destacar los continuos afloramientos de pizarras al exterior, véase figura 2. La finca se trata de un suelo con escasa profundidad, aunque las raíces son capaces de penetrar por la pizarra, véase figura 3.



**Figura 2.** Afloramientos rocosos de pizarras.



**Figura 3.** Agarre de *Cistus ladanifer* al suelo pizarroso.

#### 4. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO.

Otro de los factores físicos que es importante tener en cuenta para el óptimo crecimiento de la vegetación de la zona de estudio es el suelo. Las características de este suelo debe amoldarse a las de las necesidades edáficas de nuestras especies a repoblar (*Quercus ilex* y *Quercus suber*).

##### 4.1. LA ENCINA (*Quercus ilex*)

Los encinares pueden encontrarse prácticamente en todo tipo de suelos, por ello es por lo que se encuentran distribuida por casi toda la península. Los principales

Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé

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

Titulación de: Master en Ingeniería de Montes.

factores que pueden delimitar la presencia de encinas son la salinidad el encharcamiento prolongado y los contenidos elevados de arcillas expansibles (vertisoles).

A favor de ello, destacamos que nos encontramos frente a una situación acorde con las características arriba descritas, ya que tratamos con un suelo no salino, el cual no presenta encharcamientos prolongados debido a que tampoco existe una abundancia en las precipitaciones.

También saber que las encinas ocupan suelos muy variables en cuanto a profundidad, pedregosidad, pH y disponibilidad de nutrientes.

Es suelo de la zona se trata de un suelo que presenta elevada cantidad de elementos gruesos, además de afloramientos rocosos de pizarras, pero esto no sería un problema siempre y cuando las fisuras que presenten las rocas permitan al sistema radicular enclavarse y acceder a reservas de aguas profundas para soportar el periodo de sequía estival.

Lo que supondría un problema, sería la escasa profundidad de que presenta el suelo, ya que la encina presenta un mayor desarrollo en suelos profundos. Esto puede afectar en el desarrollo del porte del árbol formándose bosques de baja talla.

#### **4.2. EL ALCORONOQUE (*Quercus suber*).**

El alcornoque es un poco más exigente en cuanto a suelos que la encina, ya que este no tolera los suelos ricos en calcio tendiendo a vivir en suelos de tipo silicio como areniscas, cuarcitas y pizarras entre otros. En este sentido el suelo de la finca sería apto. Además, se trata de un suelo que no presenta encharcamientos prolongados siendo otra de las condiciones de idoneidad.

Uno de los inconvenientes sería la textura del suelo, ya que los alcornoques prefieren suelos arenosos con buena aireación para sus raíces y poco pedregosos.

A todo esto, decir que dentro de los principales suelos en los que aparecen los alcornoques son los leptosoles, tipología del suelo de la zona de estudio.

La mayor problemática presenta el suelo frente a las especies a plantar, es que se trata de un suelo arcilloso, los cuales son propensos a los encharcamientos. Los encharcamientos son pocos o nada tolerados por la encina y el alcornoque. Pero al tratarse de un suelo ondulado esta zona no presenta encharcamientos.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo III: ESTADO NATURAL**

## ÍNDICE ESTUDIO NATURAL

1. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	1
2. ESTUDIO HIDROLÓGICO	2
2.1. EROSIÓN HÍDRICA	2
2.1.1. Introducción	2
2.1.2. Cálculo de la pérdida de suelo en la finca actualmente	2
2.1.3. Cálculo de la pérdida de suelo después de la repoblación	7
3. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN	7
3.1. VEGETACIÓN POTENCIAL	7
3.2. VEGETACIÓN ACTUAL	8
3.3. RESUMEN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	9
3.3.1. Arbolado	10
3.3.2. Matorral	11
4. ESTUDIO DE LA FAUNA	12
4.1. ESPECIES DOMÉSTICAS	12
4.2. ESPECIES SILVESTRES	12
4.2.1. Especies de interés especial	13
5. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO	17

## 1. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA.

La hoja 560 de Cañaveral, donde se localiza la zona de estudio, se encuentra situada en la zona suroccidental de la provincia de Cáceres, siendo sus rasgos geográficos más significativos el río Tajo.

Los terrenos agrarios a realizar las actuaciones de este proyecto, están situados en Casas de Millán, término circunscrito a la Comarca Geográfica denominada Tierras del Marquesado, zona compuesta por un cordón de sierras de mediana altura (entre los 500 y los 700 metros) que parten de la Sierra de Miravete y continúan con las de Corchuelas, Serradilla, Mirabel y Cañaveral.

Geológicamente, se encuentra dentro del Macizo Hespérico y más exactamente en la zona meridional de la Unidad Geológica Centroibérica (JULIVERT M. et al. 1974).

Desde el punto de vista litológico-estratigráfico se distinguen una serie de materiales de origen sedimentario cuyo principal exponente es el denominado Complejo Esquisto Grauquíco (G.E.G.) de posible edad Precámbrico superior. Aparte, revisten especialmente interés los sedimentos paleozoicos pertenecientes al Ordovicido que forman las diferentes sierras situadas al Norte de la Hoja, y la cobertura terciario-cuaternaria localizada principalmente el S.E y el NW y bordeando las mencionadas sierras.

Tectónicamente, y desde el punto de vista regional, la característica más acusada es la existencia de una primera fase de deformación hercínica que origina pliegues de dirección NO-SE a E-W de plano axial subvertical y fallas asociadas sensiblemente paralelas. A continuación, tienen lugar movimientos tardihercinicos que serán los responsables de las fracturas de desgarre y de los pliegues de dirección perpendicular u oblicuos a las estructuras de la primera fase.

## 2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

La hoja a la que pertenece la zona de estudio se encuentra dentro de la influencia de la cuenca del río Tajo, aunque la misma no se ve afectado por él, al encontrarse lejos. Dentro y limitando con ella, encontramos el Embalse de Cañaveral que se ve alimentado por el norte por el arroyo denominado Chorro Blanco, y desemboca por el sur por el arroyo denominado Arroyo Pizarroso.

## 2.1. EROSIÓN HÍDRICA

### 2.1.1. Introducción.

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos, USLE, fue desarrollada por Wischmeier (1978), como una metodología para la estimación de la erosión laminar en parcelas pequeñas. Después de varias modificaciones la ecuación se presenta como una metodología de gran utilidad en la planificación de obras de conservación de suelos.

Se ha considerado que la USLE, hasta el momento, representa la metodología más idónea para el cálculo de las pérdidas de suelo en tierras agrícolas.

### 2.1.2. Calculo de la pérdida de suelo en la finca actualmente.

Según la USLE, la tasa de pérdida de suelo por erosión hídrica, T, es una función de: el poder erosivo de la lluvia, R, la erodabilidad de los suelos, K, la cobertura vegetal, C, la práctica de conservación, P y el factor combinado de la pendiente y la longitud de la misma, LS; todos estos factores conforman la USLE, la cual se expresa como:

$$T = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

#### El factor R

Este factor ha sido obtenido de la página de información geográfica SIGA, para la estación termopluviométrica de Cañaveral, su valor es el siguiente:

$$R = 118,42 \text{ J} \cdot \text{cm} \cdot \text{m}^2/\text{h}$$

#### El factor K

La erosionabilidad es un concepto que indica la susceptibilidad de un suelo a ser erosionado ante una fuerza o mecanismo erosivo: esfuerzo cortante del agua e impacto directo de las gotas de lluvia. Es una característica propia del suelo ligada a su granulometría, estructura y condiciones hidrológicas.

La fórmula que se utiliza para determinar este factor K es la siguiente:

$$K = 2,71 \cdot 10^{-6} \cdot M^{1,14} \cdot (12 - a) + 4,2 \cdot 10^{-2} \cdot (b - 2) + 3,23 \cdot 10^{-2} (c - 3)$$

Dónde:

- $K$ = factor de erosionabilidad del suelo ( $t \cdot m^2 \cdot J \cdot ha \cdot cm$ ).
- $M= X \cdot Y$ = factor de textura.
  - 1)  $X$ =porcentaje de partículas de suelo comprendidas entre 0,002 y 0,1 milímetros. Es decir limo y arena muy fina (valido cuando  $X \leq 70\%$ )
  - 2)  $Y$ =porcentaje de partículas comprendidas entre 0,002 y 2 milímetros (es decir 100-%arcillas).
- $a$ = porcentaje de materia orgánica en el suelo.
- $b$ = clases de estructura del suelo:
  - 1) Granular muy fina (< 1mm)
  - 2) Granular fina (1-2 mm)
  - 3) Granular media o gruesa (2-10 mm)
  - 4) Bloques, laminar o maciza (> 10 mm)
- $C$ = clase de permeabilidad del perfil:
  - 1) Rápida o muy rápida (>125 mm/h)
  - 2) Moderadamente rápida (62-125 mm/h)
  - 3) Moderada (20-62 mm/h)
  - 4) Moderadamente lenta (5-20 mm/h)
  - 5) Lenta (1,2-5 mm/h)
  - 6) Muy lenta (<1,2 mm/h)

Los valores que se han estimados para nuestra finca son los que se explican a continuación:

**M**= nuestro suelo presenta una textura arcillo-limosa, con la siguiente composición:

- Arcillas=28%
- Limos= 36,84%
- Arenas= 35,16 %

Por tanto, el valor que obtenemos de **M** es de **5184**.

**a**= correspondiente al porcentaje de materia orgánica, es una aproximación ya que se ha estimado de forma visual, es de **5%**.

**b**= la clase estructural de los suelos pizarrosos y concretamente el que presenta el suelo de la finca, es una estructura fina que se corresponde con la clase estructural **4.**

c= al igual que la estructura al hablar de suelos pizarrosos con gran contenido en arcillas, estamos hablando de una permeabilidad lenta, correspondiente a la clase **5**.

Con todos estos datos, el factor K es el siguiente:

$$K = 2,71 \cdot 10^{-6} \cdot 5184^{1,14} \cdot (12 - 5) + 4,2 \cdot 10^{-2} \cdot (4 - 2) + 3,23 \cdot 10^{-2} (5 - 3)$$

$$K = 0,4742758 t \cdot m^2 \cdot J \cdot ha \cdot cm$$

### Factor LS

El relieve influye considerablemente en las tasas de erosión que se producen en una determina zona. La USLE intenta cuantificar la influencia del relieve en una parcela a través del factor topográfico LS. Este factor está formado por dos parámetros.

a) *Factor L* que se corresponde con la longitud de la ladera y cuya expresión es la siguiente.

$$L = \left( \frac{\lambda}{22,13} \right)^m$$

Dónde:

- $\lambda$  es igual a 22,1 metros.
- M se obtienen en función de la pendiente a través de la siguiente tabla:

s%	m
$\geq 5$	0,5
3 – 5	0,4
1 – 3	0,3
< 1	0,2

Sabiendo que la pendiente de la finca es superior al 5%, la m que le corresponde es de 0,5.

Por tanto, el factor L será el siguiente:

$$L = \left( \frac{22,1}{22,13} \right)^{0,5} = 0,9993$$

b) *Factor S* o factor de pendiente que se define como la relación entre las pérdidas de suelo medias en una parcela con pendiente "s" y las que se producen en esa misma parcela (con idénticas condiciones de clima, suelo,

longitud de declive y vegetación) pero con una pendiente del 9%. Su expresión es la siguiente:

$$S = 0,006541 \cdot s^2 + 0,045 \cdot s + 0,065$$

$$S = 0,006541 \cdot 12,50^2 + 0,045 \cdot 12,50 + 0,065 = 1,6495$$

Con todo ello el factor LS es el siguiente:

$$\underline{LS = 0,9993 \cdot 1,6495 = 1,6483}$$

### Factor C

La cubierta vegetal es el elemento natural de protección del suelo frente a la fuerza erosiva de las precipitaciones, reduciendo la energía con la que llegan las gotas de agua a la superficie del suelo y aminorando la velocidad de la escorrentía superficial.

El factor C, representa la relación entre las pérdidas de suelo que se producen en una parcela con las mismas características de clima suelo y relieve pero que se encuentra en barbecho permanente. Esto significa que:

C= 1 → cuando se tiene un barbecho continuo.

C< 1 → cualquier otro caso. Será mayor cuanto más densa sea la cubierta vegetal en contacto con el suelo.

Para la finca de estudio, se va a suponer como uso del suelo el matorral, ya que abarca casi toda la superficie.

Para sacar el factor C nos guiamos por la siguiente tabla:

**Tabla 4.2.** Valores del factor C para pastizales, matorrales y arbustos.

Cubierta vegetal		Cubierta en contacto con suelo						
Tipo y altura de la cubierta	Recubrimiento (%)	Tipo	Porcentaje de cubrimiento del suelo					
			0	20	40	60	80	95-100
Columna num	2	3	4	5	6	7	8	9
Cubierta inapreciable		G	.45	.20	.10	.042	.013	.003
		W	.45	.24	.15	.090	.043	.011
Plantas herbáceas y matojos (0,5 m)	25	G	.36	.17	.09	.038	.012	.003
		W	.37	.20	.13	.082	.041	.011
	50	G	.26	.13	.07	.035	.012	.003
		W	.26	.16	.11	.075	.039	.011
	75	G	.17	.10	.06	.031	.011	.003
		W	.17	.12	.09	.067	.038	.011
Matorral (2m)	25	G	.40	.18	.09	.040	.013	.003

**Tabla 4.2(\*cont).** Valores del factor C para pastizales, matorrales y arbustos.

Cubierta vegetal			Cubierta en contacto con suelo						
Tipo y altura de la cubierta	Recubrimiento (%)	Tipo	Porcentaje de cubrimiento del suelo						
			0	20	40	60	80	95-100	
Columna num	2	3	4	5	6	7	8	9	
			W	.40	.22	.14	.085	.042	.011
	50		G	.34	.16	.085	.038	.012	.003
			W	.34	.19	.13	.081	.041	.011
	75		G	.28	.14	.08	.036	.012	.003
			W	.28	.17	.12	.077	.040	.011
Arbolado sin matorral	25		G	.42	.19	.10	.041	.013	.003
pequeño apreciable			W	.42	.23	.14	.087	.042	.011
(4 m)	50		G	.39	.18	.09	.040	.013	.003
			W	.39	.21	.14	.085	.042	.011
	75		G	.36	.17	.09	.039	.012	.003
			W	.36	.20	.13	.083	.041	.011

El factor C es igual a 0,012

### Factor de P

Se considera como una variable independiente no incluida dentro del factor C cuando se trata de las prácticas siguientes: cultivo a nivel, cultivo por fajas y terrazas. Pero como la zona de estudio no presenta ningún tipo de prácticas de conservación se le va a otorgar el valor 1.

Con todos los valores estimados, procedemos a calcular el factor de erosión hídrica.

$$T = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P = 118,42 \cdot 0,4742758 \cdot 1,6483 \cdot 0,012 \cdot 1 = 1,1109 \frac{tn}{ha}/año$$

Por tanto, podemos decir que en la zona de estudio se pierde aproximadamente un total de 1,1109 toneladas de hectáreas en un año.

Según la clasificación de la erosión laminar de la U.S.L.E encontramos las siguientes clases de erosión:

- *Erosión ligera: remoción y arrastre del 25 % de la capa superficial arable. (< 7,41 t/ha·año)*
- *Erosión moderada: remoción y arrastre de más del 25 % de la capa superficial arable. (7,41-19,77 t/ha·año)*

- *Erosión severa: remoción y arrastre de más del 75 % de la capa superficial arable y parte del sub suelo. (19,77-32,13 t/ha·año)*
- *Erosión muy severa: remoción y arrastre de la mayor parte del perfil del suelo (>32,13 t/ha·año)*

Por tanto, esta clasificación y el resultado obtenido nos indica que la erosión de la zona de estudio es ligera.

Esta cantidad se tendrá que ver reducida una vez esta repoblada la finca, aunque no presente un grave problema actualmente.

### **2.1.3. Cálculo de la pérdida de suelo después de repoblación.**

Después de realizar las actuaciones en la zona de estudio, las pérdidas de suelo deberán ser distintas a las existentes en las condiciones actuales. Los factores R, K, L y S no va a variar puesto que depende del terreno.

El factor de protección del suelo por la vegetación disminuirá hasta una valor de 0,003 al conseguir una cubierta forestal densa.

Mientras tanto, el valor P de prácticas de conservación del suelo se reducirá hasta un 0,50 por realizarse prácticas de conservación de suelo según curvas de nivel.

Con los nuevos valores las pérdidas de suelo después de la repoblación serán:

$$T = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P = 118,42 \cdot 0,4742758 \cdot 1,6483 \cdot 0,003 \cdot 0,5 = 0,1387 \frac{tn}{ha}/año$$

Siendo igualmente según la U.S.L.E una erosión ligera.

## **3. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**

La vegetación que podemos encontrar actualmente en la finca de “Pizarroso de Arriba” corresponde a una vegetación de clima mediterráneo, en la que se encuentran claramente especies quercíneas, *Quercus ilex* y *Quercus suber*, como estrato arbolado. Aunque también, en las zonas de influencia de los arroyos que atraviesan la finca se pueden encontrar algunos pocos de *Populus nigra*.

*Cystus ladanifer* y *Retama sphaerocarpa* son las principales especies que se encuentran como estrato arbustivo. Existen zonas de claros pastizales, aunque se encuentran en detrimento por el avance del matorral.

### 3.1. VEGETACIÓN POTENCIAL.

Según Rivas Martínez (1987), se considera vegetación potencial a la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. Con relación a este concepto aparece el de serie de vegetación, definido como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea y que constituiría la vegetación potencial del territorio.

Asumiendo estos criterios y teniéndose en cuenta las características del sustrato y las condiciones climáticas, se definirán la/s serie/s de vegetación existentes en la zona.

Desde un punto de vista fitogeográfico, la zona de estudio pertenece al Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Occidental y Subprovincia Mediterraneo-Iberoatlántica, situándose en la Provincia Luso-Extremadurens.

Esta superficie pertenece al Sector Toledano-Tagano, Subsector Cacereño perteneciente a la mencionada Provincia Luso-Extremadurens.

La serie de vegetación correspondiente a la zona de estudio es:

24c *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae* s. mesomediterránea luso-extremadurens silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*).

**Tabla 2.1.** Etapas de regresión y bioindicadores, serie 24c.

<b>Nombre de la serie</b>	24c. Luso extremadurensis silicícola de la encina
<b>Árbol dominante</b>	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>Rotundifolia</i>
<b>Nombre fitosociológico</b>	<i>Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae singmetum</i>
<b>I. Bosque</b>	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>Rotundifolia</i> <i>Pyrus bourgaeana</i> <i>Paeonia broteroi</i> <i>Doraonicum plantagineum</i>
<b>II. Matorral denso</b>	<i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Quercus coccifera</i> <i>Cytisus multiflorus</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
<b>III. Matorral degradado</b>	<i>Cistus ladanifer</i>

	<i>Genista hirsuta</i> <i>Lavandula sampaiana</i> <i>Halimium viscosum</i>
<b>IV. Pastizales</b>	<i>Agrostis castellana</i> <i>Psilurus incorus</i> <i>Poa bulbosa</i>

### 3.2. VEGETACIÓN ACTUAL.

En cuanto a la vegetación de la zona, se puede observar que se trata de una zona bastante despoblada de arbolado, predominando por todo el territorio matorrales como *Cystus ladanifer* y *Retama shaerocarpa*.

- Frondosas: se encuentran frondosas como *Quercus ilex* y *Quercus suber* en la zona centro de la subzona C (zonificación realizada por el proyectista para facilitar el manejo de datos). Dichas quecineas son de corta edad.
- Matorral: se localiza por todo el territorio a realizar la repoblación. El principal matorral que puebla la zona son *Retama shaerocarpa*, se encuentra en la Este de la finca y *Cystus ladanifer* que se sitúa, principalmente, en la zona Oeste de la finca. Véase en la imagen satélite donde las zonas más oscuras se corresponden con *Cystus ladanifer* y las más claras con *Retama shaerocarpa*.
- *Populus nigra*: en zonas puntuales de la finca.
- Pastos.
- Inforestal: como ya se ha mencionado el principal agente inforestal que se encuentra en la zona de estudios, es la nueva vía ferroviaria que corta la zona de norte a sur. Además, se encuentran tres zonas de abastecimiento de los trabajos de obra, en los cuales se va a realizar una restauración de suelo para que puedan volver a dar utilidad forestal. Estos terrenos tienen una superficie total de 5,9 hectáreas. Véase Plano 3 de Zonificación, color verde.

### 3.3. RESUMEN DE VEGETACIÓN EXISTENTE.

A continuación se expone un resumen detallado de la vegetación existente en la zona.

### 3.3.1. Arbolado

#### Zona A

Espe cie	%	Procedimiento	
Encina	2%		
Alcornoque	2%	Parte procede de repoblación y parte es espontáneo.	

#### Zona B

Espe cie	%	Procedimiento	
Encina	2%		
Alcornoque	2%	Parte procede de repoblación y parte es espontáneo.	

#### Zona C

Espe cie	%	Procedimiento	
Encina	Zona naranja	65%	
	Resto de superficie	10%	
Alcornoque	2%	Parte procede de repoblación y parte es espontáneo.	

**Zona D**

Zona inforestal, no presenta ningún tipo de vegetación, para ello primero deberemos realizar una restauración de ese suelo para poder repoblar.

**3.3.2. Matorral**

En las siguientes tablas se da una breve explicación de los matorrales más representativos de la zona de estudio.

**Zona A**

Especie	%	Tipo de distribución	Ø basal medio (cm)	Altura media (m)
Jara pringosa	75%	Recubrimiento total	3 -≥5	0,5-1
Retama	15%	Grupos separados	3 -≥5	1,8-2
Aulaga	10%	Grupos separados	3 -≥5	0,5-1

**Zona B**

Especie	%	Tipo de distribución	Ø basal medio (cm)	Altura media (m)
Jara pringosa	85%	Recubrimiento total	3 -≥5	0,5-1
Retama	5%	Grupos separados	3 -≥5	1,8-2
Aulaga	10%	Grupos separados	3 -≥5	0,5-1

**Zona C**

Especie	%	Tipo de distribución	Ø basal medio (cm)	Altura media (m)
Jara pringosa	10	Grupos separados	3 -≥5	0,5-1
Retama	80	Recubrimiento total	3 -≥5	1,8-2
Aulaga	10	Grupos separados	3 -≥5	0,5-1

**Zona D**

Zona inforestal, no presenta ningún tipo de vegetación, para ello primero deberemos realizar una restauración de ese suelo para poder repoblar.

#### 4. ESTUDIO DE LA FAUNA.

Acompañando al tipo de ecosistema característico de la dehesa, a nivel faunístico podemos encontrar dos tipos de animales que la pueblan, aunque nuestra zona de estudio no se trate de una dehesa idílicamente formada, posee las características propias de ella; por ello encontramos especies silvestres y domesticas a las que hacer mención en nuestro estudio faunístico.

##### 4.1. ESPECIES DOMÉSTICAS.

De esta finca se aprovechan dos familias de ganado. Una de ellas es la *ovina*, se trata de la raza merina cruzada con entrefino, de las cuales hay un total de 500 cabezas de ganado.

La otra es de la familia *bovina*, se trata en este caso de la raza cruzada de charoles. De la finca se abastecen un total de 50 cabezas de ganados pertenecientes a esta raza.

Estas especies se encuentran repartidas por toda la finca por medio de un pastoreo de tipo rotacional.

##### 4.2. ESPECIES SILVESTRES.

En cuanto a especies silvestres se trate, cabe decir que la finca se encuentra controlada por coto de caza privado, en él se da tanto caza mayor como caza menor. Las especies cinegéticas que se pueden encontrar en la zona son las que se exponen a continuación.

Ciervo	
Orden:	Artiodactilos
Familia:	Cérvidos
Género:	<i>Cervus</i>
Especie:	<i>Cervus elaphus</i>
Longitud del cuerpo:	160-250 cm
Peso:	Machos entre 150-200 Kg. Hembras entre 75-125 Kg

Jabalí	
Orden:	Artiodactilos S.O. Suiformes
Familia:	Suidae
Género:	<i>Sus</i>
Especie:	<i>Sus scrofa</i>

**Jabalí**

<b>Longitud del cuerpo:</b>	120 cm
<b>Longitud de la cola:</b>	22 cm
<b>Alzada a la cruz:</b>	65 cm
<b>Peso:</b>	Machos entre 70-90kg y Hembras entre 40-65 kg

**Perdiz roja**

<b>Orden:</b>	Galliformes
<b>Familia:</b>	Phasianidae
<b>Género:</b>	<i>Alectoris</i>
<b>Especie:</b>	<i>Alectoris rufa</i>
<b>Envergadura:</b>	Con alas abiertas puede medir alrededor de 53 cm
<b>Peso:</b>	33 cm aproximadamente

**Conejo**

<b>Orden:</b>	Lagomorfos
<b>Familia:</b>	Leporidos
<b>Género:</b>	<i>Oryctolagus</i>
<b>Especie:</b>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
<b>Longitud del cuerpo:</b>	40-45 cm

**Zorro**

<b>Orden:</b>	Carnivora
<b>Familia:</b>	Cánidos
<b>Género:</b>	<i>Vulpes</i>
<b>Especie:</b>	<i>Vulpes vulpes</i>
<b>Longitud del cuerpo:</b>	60-80 cm
<b>Peso:</b>	Machos entre 5-7 Kg. Hembras entre 4,5-6,5 Kg

Todas estas especies, al tratarse de especies cinegéticas, no presentan ningún grado de amenaza según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, regulado por el Anexo I del Decreto 37/2001. Aunque podemos decir que la perdiz roja ha pasado, en los últimos años, a una situación crítica por su escasez y caza masiva.

**4.2.1. Especies de interés.**

A la hora de realizar trabajos que puedan alterar en cierta medida el hábitat de la zona de estudio, es aconsejable realizar un inventarios de especies de interés, en este

caso se ve justificado al encontrarse dentro del área de influencia de Zona Periférica de Protección del Parque Nacional de Monfragüe. A continuación, se muestra de una lista con las posibles especies que han sido visadas en algún momento en la zona de estudio. Para ello se ha preguntado a los propietarios y trabajadores de la finca por el conocimiento de ellas.

Se ha utilizado la siguiente nomenclatura:

**Tabla 3.1: Nomenclatura figuras de protección**

<b>P.E.</b>	Peligro de extinción
<b>V</b>	Vulnerable
<b>S.A.H</b>	Sensible a la Alteración del Hábitat
<b>I.E</b>	Interés especial

## AVES

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Figura de protección</b>
<b>CICONIDAE</b>		
<i>Ciconi ciconia</i>	Cigüeña blanca	I.E
<b>ACCIPITRIDAE</b>		
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	I.E
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	V
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	I.E
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	S.A.H
<i>Cicaetus gallicus</i>	Águila culebrera	I.E
<i>Virus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	S.A.H
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán	I.E
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor	I.E
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	I.E
<b>FALCONIDAE</b>		
<i>Falco tinnuculus</i>	Cernícalo vulgar	I.E
<b>CUCULIDAE</b>		
<i>Cuculus canoris</i>	Cuco	I.E
<b>TYTONIDAE</b>		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	I.E
<b>STRIGIDAE</b>		
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	I.E
<i>Strix aluco</i>	Cárabo	I.E
<b>CAPRIMULGIDAE</b>		
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris	I.E

<b>APODIDAE</b>		
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	I.E
<i>Apus melba</i>	Vencejo alpino	
<b>ALCEDINIDAE</b>		
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	I.E
<b>MEROPIDAE</b>		
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	I.E
<b>UPUPIDAE</b>		
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	I.E
<b>PICIDAE</b>		
<i>Picus viridis</i>	Pito real	I.E
<i>Dendrocopos cristata</i>	Pico picapinos	I.E
<b>ALAUDIDAE</b>		
<i>Galerida criatata</i>	Cogujada común	I.E
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	I.E
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	I.E
<b>HIRUNDINIDAE</b>		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina vulgar	I.E
<b>RALLIDAE</b>		
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	
<b>PHASIANIDAE</b>		
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	
<b>CULMBIDAE</b>		
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	
<i>Streptotelia turtur</i>	Tórtola común	
<b>TURDIDAE</b>		
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	
<b>PASSERIDAE</b>		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	
<b>GRUIDAE</b>		
<i>Grus Grus</i>	Grulla	
<b>ARDEIDAE</b>		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla	

## MAMÍFEROS

<u>Especie</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Figura de protección</u>
----------------	---------------------	-----------------------------

## ERINACEIDAE

Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Master en Ingeniería de Montes.

<i>Erineceus europaeus</i>	Erizo común	I.E
<b>SORICIDAE</b>		
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana	I.E
<i>Crocidura russula</i>	Musarana común	I.E
<b>MUSTELIDAE</b>		
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	I.E
<b>VIVERRIDAE</b>		
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	I.E
<b>LEPORIDAE</b>		
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo de monte	
<i>Lepus capensis</i>	Liebre ibérica	
<b>CANIDAE</b>		
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	
<b>SUIDAE</b>		
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	
<b>CERVIDAE</b>		
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	
<b>CRICETIDAE</b>		
<i>Microtus arvalis</i>	Ratilla campesina	
<b>MURIDAE</b>		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	
<i>Rattus rattus</i>	Rata de campo	
<i>Pitymys duodecimcostatus</i>	Topillo común	
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	
<b>MURINAE</b>		
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	
<b>REPTILES</b>		
<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Figura de protección</b>
<b>LARCETIDAE</b>		
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	I.E
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	I.E
<i>Acanthodactylus erythrorus</i>	Lagartija Colirroja	I.E
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	I.E
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	V
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	
<b>GEKKUNIDAE</b>		
<i>Tarentola mauritius</i>	Salamanquesa común	I.E
<b>CULEBRIDAE</b>		

<i>Malpolon monspessulanum</i>	Culebra bastarda	I.E
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	I.E

## ANFIBIOS

<u>Especie</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Figura de protección</u>
<b>SALAMDRIDAE</b>		
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra	S.A.H
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	I.E
<b>BUFONIDAE</b>		
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	I.E
<b>HYLIDAE</b>		
<i>Hyla arborea</i>	Rana de San Antonio	V
<b>RANAIDE</b>		
<i>Rana iberica</i>	Rana patilarga	S.A.H

## 5. IMPLICACIONES EN EL PROYECTO.

Los más importante a la hora de hacer una repoblación forestal, para saber si hemos elegido la especie adecuada, es ver si en el estado actual de la zona de estudio se encuentras vestigios de la especie/s a plantar; y para ello deberemos realizar un estudio de cómo se encuentra la finca en su estado natural.

Como se puede ver en el apartado 3.2., que nos habla sobre la vegetación actual de la fincas, se encuentran vestigios de pies de *Quercus ilex* en su mayoría, y con menor intensidad pies de *Quercus suber*, parte de ellos procedentes de repoblaciones realizadas y otras nacidos de forma espontánea al abrigo del matorral. Lo cual supone que en la antigüedad estas tierras eran tierras de encinas y alcornoques, que por una mala gestión o acondicionamientos se han perdido.

También, si se presta atención a las fincas colindantes se pueden ver dehesas bien desarrolladas o repoblaciones maduras de *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

Otro punto importante es que se observa una gran proliferación de matorrales, esta buena proliferación es importante para la repoblación en un futuro, ya que servirán de refugio para las carrascas que rebroten de forma natural, impidiendo que muchos depredadores (ovejas, vacas, etc.) puedan acceder a ellas (véase imagen 4.1) y así, asegurar su buen desarrollo.



**Figura 4.1:** Carrasco de *Quercus ilex* creciendo entre *Retama sphaerocarpa*.

En cuanto a nivel faunístico nos referimos, hay que hacer hincapié en importancia que presenta la existencia de grandes herbívoros tanto domésticos (vacas y ovejas), como silvestres (ciervos). Esta contemplación ha de tenerse en cuenta sobre todo en las primeras etapas de la repoblación, para ver el tipo de protección que le debemos poner a las marras.

Siguiendo con este nivel faunístico y repitiendo lo que ya se ha comentado, nos encontramos en las periferias del Parque Nacional de Monfragüe, en el cual hay muchas especies de interés especial que pueden traspasar los límites de la finca y encontrar en ella un hábitat idóneo para vivir. Por ello se recomienda que a la hora de realizar los trabajos se tenga en cuenta, intentando alterar su hábitat en la menor medida posible.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo IV: RODALIZACIÓN**

---

Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé

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

Titulación de: Master en Ingeniería de Montes.

## ÍNDICE APEO DE RODALES

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. CRITERIOS PARA LA DIVISIÓN DE RODALES</b>	<b>1</b>
<b>3. APEO DE RODALES</b>	<b>2</b>
<b>4. TABLA RESUMEN DEL APEO DE RODALES</b>	<b>12</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Se denomina en Selvicultura rodal, a un espacio de superficie variable, pero con constancias en características de masa y de estación, y por tanto tratamiento. Constituye la superficie elemental de descripción y trabajo. El límite inferior de su cavidad, variable también con la asignación de uso preferente, suele situarse alrededor de 0,5 hectáreas. El límite superior de cabida no está fijado, pero estará limitado por la cabida de las unidades de gestión.

Para ello se va a realizar un apeo para cada rodal que definamos para la futura repoblación. Los rodales serán definidos de forma que el tratamiento de la vegetación preexistente, el método de preparación del terreno y el método de repoblación, así como las especies empleadas, sean los mismos en toda la superficie de cada rodal.

## 2. CRITERIOS PARA LA DIVISION DE RODALES.

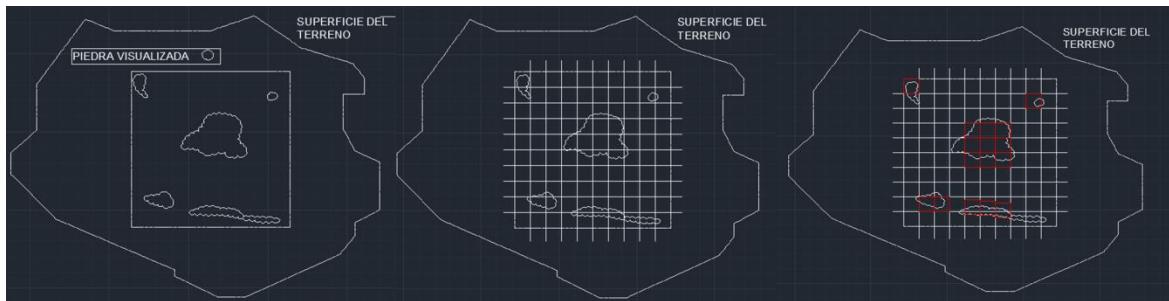
Los criterios utilizados para la división del terreno son los siguientes:

- Enclavados y servidumbres: nos apoyaremos en estas actuaciones del terreno para fijar en algunos casos los límites del rodal, ya que por la zona de estudio pasan arroyos, ríos y caminos.
- Vegetación: nos guiaremos por la vegetación existente en la zona, haciendo agrupaciones por el tipo de vegetación.
- Suelo: el suelo de la zona en cuanto a su composición es bastante homogéneo, por eso lo que nos va a interesar es la profundidad que presente.
- Pendiente: será un factor relevante a la hora de realizar los trabajos de repoblación, ya que condicionan el uso de maquinaria. Estas pendientes se han obtenido por medio de un mapa de pendientes realizado con el programa informático ArcGis®.

Una de las condiciones que se observa en el suelo es la pedregosidad y rocosidad (refiriéndonos a rocosidad como afloramientos rocosos que se puedan encontrar en el terreno) para ello se ha adoptado en campo los siguientes criterios.

Para la obtención de la pedregosidad, se ha realizado, en diferentes zonas más características de cada rodal, un cuadrado de superficie 1 x 1 metro donde se ha podido visualizar el porcentaje de roca que tiene cada suelo. El procedimiento ha sido el siguiente:

- Elaboración de cuadrado de un metro de lado en el terreno.
- Divisiones en ese metro cuadrado para ver el porcentaje de gruesos en superficie.



**Figura 2.1:** Croquis para la obtención aproximada de elementos gruesos en la superficie de los rodales.

Con ellos se obtuvo en campo la pededregosidad/rocosidad de los rodales, y se elaboró la siguiente tabla de valores para nombrarla.

**Tabla 2.1.** Escala de valores de elementos gruesos en superficie.

Valores de grueso en superficie	Descripción
0-5 %	Nula
5-15%	Escasa
15-35%	Media
>30%	Abundante

Se ha de tener en cuenta que estos son valores aproximados, sacados por medio de un método visual no exacto, puesto que cada uno tiene su percepción del terreno, pero nos servirá como guía a la hora de seleccionar los trabajos a realizar en los diferentes rodales y para seleccionar la maquinaria más adecuada que pueda ser afectada por este fenómeno.

### 3. APEO DE RODALES

Se realizará el apeo de los rodales de la repoblación de forma que el tratamiento de la vegetación preexisten, el método de preparación del terreno y el método de repoblación así como las especies empleadas, sean los mismos en toda la superficie de cada rodal.

Teniendo en cuenta esto, la finca queda dividida en 14 rodales los cuales se explican a continuación, y se pueden localizar en el Plano 5 de Rodalización.

RODAL 1:

El rodal 1 comprende el pico Norte de la subparcela A, ocupa una extensión de 1,347 hectáreas, su pendiente es suave. Presenta una cobertura vegetal de encinas en un 5%, un estrato arbustivo compuesto por retamas jóvenes que no superan el metro de altura. Existen indicios de pastoreo, principalmente vacuno. No se observa rocosidad ni afloramientos rocosos.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
1	1,347	Limite proyecto	Camino natural	AVE	limite finca

RODAL 2, 3 y 4:

El rodal 2 linda de norte a sur con la totalidad del embalse de Cañaveral por el Oeste, ocupa una extensión de 9,876 hectáreas, sus pendientes son suaves desde zonas más llanas por el Este a pendientes del 3% por el Oeste. Se caracteriza por ser una zona de alcornocal joven, con una cabida del mismo de un 10%, perteneciente en su mayoría de una antigua repoblación. También se encuentra un estrato arbustivo compuesto de retama y jara distribuidas por toda la superficie. No existe un excesivo pastoreo, ni erosión en la zona. Existen algunos afloramientos rocosos de pizarras (no significativos para el laboreo).

El rodal 3 y 4 presenta características similares al anteriormente descrito, se procedió a su separación puesto que se ven cortados por arroyos temporales. Además, el rodal 4 presenta una pendiente más elevada que el 3, con orientación norte.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
2	9,876	Rodal 1	Rodal 3 (arroyo temporal)	A.V.E	Embalse
3	6,546	Rodal 2	Rodal 4 (arroyo temporal)	A.V.E	Río
4	6,370	Rodal 3	Límite finca	A.V.E	Río y autovía



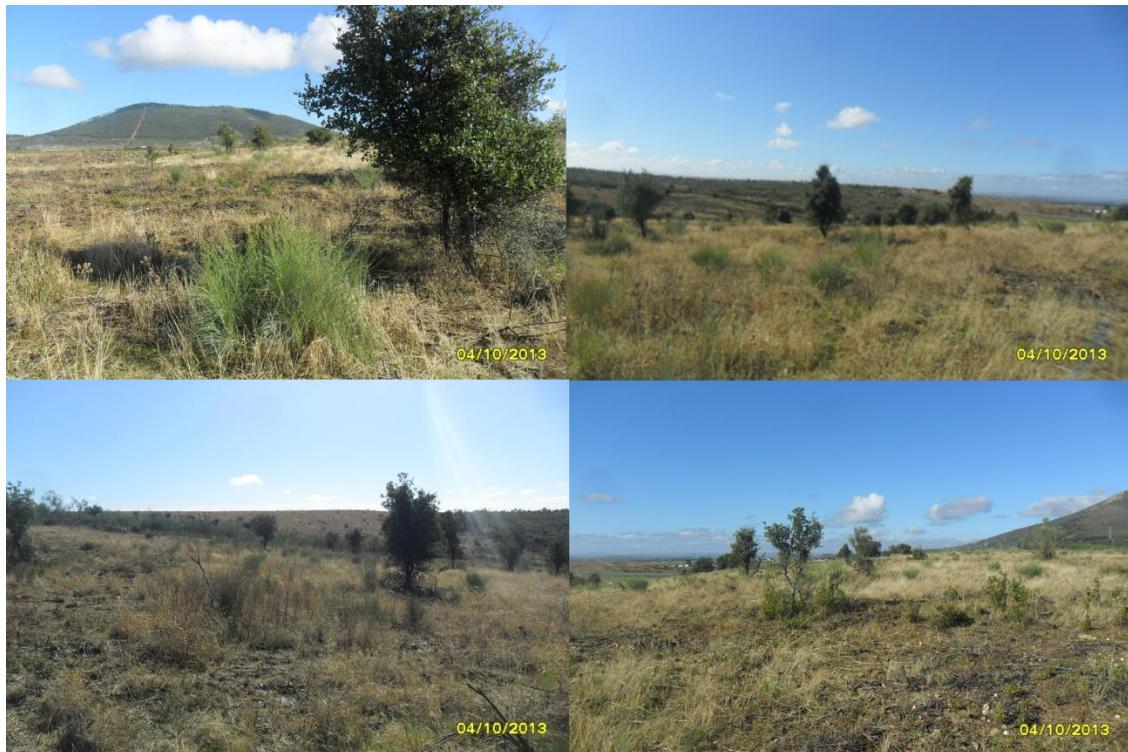
**Figura 1:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 3.

#### RODAL 5 y 6:

El rodal 5 comprende la mitad superior de la subparcela B, tiene una extensión de 6,104 hectáreas, presentan pendientes suaves con orientación sur. En su estrato arbóreo encontramos pies de encina y alcornoque abarcando un 5% de la superficie total del rodal. El estrato arbustivo está constituido por retamas (5%) y jaras (2%) jóvenes que no superan el metro de altura. El resto del terreno está ocupado por pastos.

El rodal 6 comprende la mitad sur de la subparcela B, tiene una extensión de 2,505 hectáreas, presenta pendientes más acusadas con orientación norte y alto contenido en afloramientos rocosos. En cuanto a la vegetación, se asemeja al rodal 5.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
5	6,014	Rodal 12	Rodal 6	Límite finca	AVE
6	2,505	Rodal 6	Límite finca	Límite finca	AVE



**Figura 2:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 6.

#### RODAL 7:

El rodal 4 tiene una extensión de 3,225 hectáreas, presenta una pendiente acusada por el norte (21%) en la que se encuentran afloramientos rocosos de pizarras. Es la zona más espesa con una cobertura del 70% de encinas y un sotobosque compuesto por retamas (1-2m) y aulaga (0,5-1 m). No presenta indicios de erosión al estar casi la totalidad de su suelo ocupado. También tiene una escasa pedregosidad. Los pies de encina no presentan ningún daño. Tampoco se observa un pastoreo excesivo, pero si rastros biológicos.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
7	3,225	Límite finca	Camino natural (senda) y Rodal 8	Camino de acceso a la finca	AVE



**Figura 3:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 7.

**RODAL 8:**

El rodal 5 tiene una superficie de 2,509 hectáreas; presenta una pendiente media de un 11% con una escasa rocosidad y pedregosidad. Se encuentran algunos pies de encina procedentes de regenerado natural distribuidos en un 5% por tal superficie del rodal. Presenta un estrato arbustivo compuesto por retamas maduras superando en muchos casos una altura de 2 metros. Se distribuyen en un 80% por la superficie. Si presenta pastoreo.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
8	2,509	Rodal 7	Camino natural.	Camino de acceso a la finca	Rodal 7



**Figura 4:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 8.

**RODAL 9:**

El rodal 9 presenta una superficie de 7,603 hectáreas y se encuentra separado del rodal 11 por una verja. Este presenta una superficie ondulada, con pendientes no muy acusadas. Tienen un 5% de encinas por regenerado natural. En el estrato arbustivo aparecen jaras y retamos en un 10% con un porte pequeño no llegando a superar los 0,5 metros. Presenta un 50% de pedregosidad y algunos afloramientos rocosos.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
<b>9</b>	7,603	Camino natural (senda)	Rodal 10	Camino de acceso a la finca	AVE



**Figura 5:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 9.

RODAL 10:

El rodal 10 tiene una extensión de 3,412 hectáreas, presenta una pendiente del 11% y se encuentran pies de encina y alcornoque jóvenes procedentes de una repoblación con una cobertura de un 30%. En el estrato arbustivo encontramos retamas y jaras de uno 0,5 metros de altura repartidas por todas la superficie no llegando a superar el 20%. Se encuentran afloramientos rocosos en las zonas donde la pendiente es un poco más acusada.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
10	3,412	Rodal 9 y 11	Rodal 12	Límite finca	AVE



**Figura 6:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 10.

#### RODAL 11:

El rodal 11 tiene una superficie de 13,529 hectáreas, presenta una pendiente del 6%. Este rodal se caracteriza por su abundancia de retama que abarca casi el 85% de la totalidad del mismo y tiene un porte de 2-3 metros. Se encuentran algunas encinas distribuidas por toda la superficie abarcando un total del 10% del terreno. La pedregosidad y rocosidad es nula. Existen indicios de pastoreo, principalmente ovino.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
11	13,529	Camino natural (senda)	Rodal 10	Límite finca	Rodal 9



**Figura 7:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 11.

#### RODALES 12, 13 y 14:

Los rodales 12, 13 y 14 se van a tratar de la misma forma ya que presentan las mismas características lo único que se encuentran distribuidos en diferentes zonas de la finca. El rodal 12 presenta una superficie de 4,086 hectáreas, el rodal 13 una superficie de 0,825 hectáreas y el rodal 14 una superficie de 2,067 hectáreas. Los tres presentan un suelo desnudo sin vegetación debido a que han sido y son zonas de obra del AVE (vía férrea). Presenta un terreno llano.

RODAL	SUPERFICIE	LIM_NORTE	LIM_SUR	LIM_ESTE	LIM_OESTE
12	4,086	Rodal 10	Rodal 5	Límite finca	AVE
13	0,825	Rodal 3	Rodal 3	AVE y Rodal 3	Rodal 3
14	2,067	Rodal 4	Rodal 4	AVE	Rodal 4



**Figura 8:** Foto Norte, Sur, Este y Oeste del Rodal 12.

#### 4. TABLA RESUMEN DEL APEO DE RODALES.

En la siguiente tabla se pretende hacer un resumen de las principales características de cada rodal apeado, así como sus límites norte, sur, este y oeste. También aparece en ella las hectáreas que abarca cada rodal. Para tener una idea más detallada de su localización, véase Plano 5. Plano de Rodalización.

Tabla 4.1: Resumen de las características de cada rodal apeado.

RODAL	SITUACIÓN NATURAL							
	Ha	PENDIENTE	ROC/PED RE	VEGETACIÓN PRINCIPAL	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
1	1,347	3 – 10 %	Nula	Jara (0,5 m)	Limite proyecto	Camino natural	AVE	límite finca
2	9,876	3 – 10 %	Escasa	Retama (0,5m)	Rodal 1	Rodal 3 (arroyo temporal)	AVE	Embalse
3	6,546	3 – 10 %	Escasa	Retama (0,5m)	Rodal 2	Rodal 4 (arroyo temporal)	AVE	Río
4	6,37	18-31 %	Escasa	Retama (0,5m)	Rodal 3	Límite finca	AVE	Río y autovía
5	6,014	3 - 10 %	Escasa	Jara (0,5 m)	Rodal 12	Rodal 6	Límite finca	AVE
6	2,505	10 - 15 %	Media	Jara (0,5 m)	Rodal 6	Límite finca	Límite finca	AVE
7	3,225	18 – 31 %	Media	Retama (0,5-1,5m)	Límite finca	Camino natural (senda) y Rodal 8	Camino de acceso a la finca	AVE
8	2,509	0 – 6 %	Escasa	Retama (0,5-1,5m)	Rodal 7	Camino natural.	Camino de acceso a la finca	Rodal 7
9	7,603	3 – 10 %	Escasa	Pastos	Camino natural (senda)	Rodal 10	Camino de acceso a la finca	AVE
10	3,412	3 - 6 %	Escasa	Jara (0,5 m)	Rodal 9 y 11	Rodal 12	Límite finca	AVE
11	13,52	3 – 10 %	Escasa	Retama (>2 m)	Camino natural (senda)	Rodal 10	Límite finca	Rodal 9
12	4,086	0%	Abundante	-	Rodal 10	Rodal 5	Límite finca	AVE
13	0,825	0%	Abundante	-	Rodal 3	Rodal 3	AVE y Rodal 3	Rodal 3
14	2,067	0%	Abundante	-	Rodal 4	Rodal 4	AVE	Rodal 4

Nota: AVE hace referencia a la vía férrea que atraviesa la zona de actuación de norte a sur.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

# ÍNDICE ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

<b>1. ELECCION DE LA ESPECIE</b>	<b>1</b>
1.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
1.2. DESCRIPCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	2
1.2.1. Condicionantes internos	2
1.2.2. Condicionantes externos	2
1.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	3
1.3.1. En cuanto a la climatología	3
1.3.2. En cuanto a la edafología	4
1.3.3. Condicionantes fitológicos	6
1.3.4. Condicionantes externos	6
1.4. ELECCION DE ACTUACIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO	7
1.4.1. <i>Quercus ilex</i>	7
1.4.2. <i>Quercus suber</i>	9
1.4.3. <i>Pinus pinaster</i>	11
1.4.4. <i>Fraxinus excelsior</i>	12
<b>2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</b>	<b>15</b>
2.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	15
2.2. DESCRIPCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	16
2.2.1. Condicionantes internos	16
2.2.2. Condicionantes externos	16
2.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	17
2.3.1. Desbroce manual	17
2.4. ELECCION DE ACTUACIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO	17
<b>3. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>18</b>
3.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	18
3.2. DESCRIPCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	20
3.2.1. Condicionantes internos	20
3.2.2. Condicionantes externos	20
3.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	21
3.3.1. Ahoyado manual	21
3.3.2. Ahoyado con retroexcavadora	22
3.3.3. Subsolado lineal	23
3.4. ELECCION DE ACTUACIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO	23
3.4.1. Ahoyado manual	23
3.4.2. Ahoyado con retroexcavadora	23
3.4.3. Subsolado lineal	24
<b>4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>	<b>25</b>
4.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	25
4.1.1. Método de siembra	25
4.1.2. Método de plantación	26
4.2. DESCRIPCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	28
4.2.1. Condicionantes internos	28
4.2.2. Condicionantes externos	28

---

4.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	28
4.4. ELECCION DE ACTUACIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO	29
<b>5. DENSIDAD DE PLANTACIÓN</b>	<b>30</b>
5.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	30
5.2. DESCRIPCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	32
5.2.1. Condicionantes internos	32
5.2.2. Condicionantes externos	32
5.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	32
5.4. ELECCION DE ACTUACIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO	33
5.4.1. Densidad de las zonas lindantes con la vía férrea	34
<b>6. RESUMEN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS</b>	<b>36</b>

En el presente proyecto se van a utilizar diferentes técnicas para la preparación del terreno antes de introducir las plantas. Estas técnicas se desarrollan a continuación explicando por qué son las más adecuadas para la repoblación.

## 1. ELECCIÓN DE ESPECIES.

La elección de especies a emplear en las repoblaciones se fundamenta en el conocimiento de las condiciones ecológicas de la estación (clima, suelos, exposición, altura, etc.), así como de las características ecológicas de las especies susceptibles de ser empleadas.

Como criterio general, se procurará emplear especies incluidas dentro de la serie de vegetación correspondiente a cada zona, buscando la recuperación de las especies arbóreas cabezas de dicha serie. En los casos en que sea posible, se tenderá a alcanzar una situación climática. No obstante, el caso que nos ocupa se trata de una repoblación conservadora a desarrollar sobre terrenos agrícolas poco productivos. Esta circunstancia obliga a excluir a lo largo del proceso de selección a aquellas especies excesivamente higrófilas y exigentes en nutrientes

### 1.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El proceso de selección de especies principalmente se basa en las exigencias del promotor, siempre y cuando esta especie se ajuste a las exigencias de la estación de la zona a repoblar. Además, se intentará buscar especies secundarias que ayuden a garantizar la viabilidad de las especies principales.

Las especies indicadas por el promotor se corresponden con el género *Quercus*, y son las siguientes:

- *Quercus ilex*
- *Quercus suber*

Además de estas especies impuestas por el promotor, se pretende combinar con otras especies secundarias para obtener una mayor biodiversidad en la zona, y que en los primeros años de las especies primarias les ayuden a tener una mayor viabilidad. Estas son las que se exponen a continuación.

- *Pinus pinaster*.
- *Pinus pinea*
- *Populus nigra*

- *Fraxinus angustifolia*
- *Juglans regia*

## 1.2. DESCRIPCIONES IMPUESTAS POR CONDICIONANTES.

### 1.2.1. Condicionantes internos.

Cuando hablamos de condicionantes internos, nos referimos a aquellos limitantes que presenta la zona de estudio para que las especies elegidas para la repoblación sean aptas.

#### 1.2.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.

La climatología de la zona afectara siempre que no se encuentre dentro de los límites de tolerancias de las especies a introducir.

#### 1.2.1.2. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LA ZONA.

La limitación de las características edáficas va a venir marcada por su estructura (pesada o ligera) y el contenido de afloramientos rocosos y pedregosidad tenga, puesto que ello limitará en gran medida en desarrollo de las plántulas.

#### 1.2.1.3. CARACTERÍSTICAS FITOLÓGICAS DE LA ZONA.

Se tendrá en cuenta el tipo de vegetación que se da en la zona para ver si es viable o no plantar las especies elegidas.

### 1.2.2. Condicionantes externos.

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

Uno de ello es el *carácter conservador* que se le quiere dar a la zona, ya que los motivos por los cuales se ha decidido llevar a cabo una repoblación en la zona de estudio es su carácter conservador de los suelos.

Otro factor importante que afecta en todo proyecto de repoblación es la *economía*, por tanto, la elección de la especie vendrán sujetas a los requerimientos de las subvenciones de la PAC, lo cual nos servirá de apoyo económico a la hora de realizar la repoblación.

### 1.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

Como se ha comentado, y se ajusta a las características de estación, las especies principales a introducir van a ser el *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

Estas especies se adecuan a los condicionantes de la zona de estudio.

#### 1.3.1. En cuanto a la climatología:

##### 1.3.1.1. LA ENCINA (*Quercus ilex*)

Comparando los datos del estudio climático y las características climáticas de la encina; se observa que es una especie adaptada para la zona de estudio en cuanto a climatología nos referimos.

###### 1.3.1.1.1. Régimen pluviométrico.

Las precipitaciones medias anuales que presenta la zona de estudio es de 700,60 milímetros, más del mínimo necesario para la encina que es de aproximadamente 450 milímetros. Tratándose la encina de una especie xerófila.

La encina se desarrolla en climas de seco a húmedo, encontrándose la finca en un clima semiárido según el Índice de Lang (véase apartado 3.1. anejo de Climatología) y en la zona subhúmeda según la clasificación zonal de Martonne (véase apartado 3.2. anejo de Climatología).

###### 1.3.1.1.2. Régimen térmico.

En cuanto a la temperatura media de la finca, 16,86 °C, podemos decir que entra dentro de los límites de tolerancia de la encina. Esta puede soportar temperaturas superiores a 25 °C en periodos estivales y temperaturas entre -3 y 11 °C en periodos invernales. Se trata de especies moderadamente termófilas.

###### 1.3.1.1.3. Piso bioclimático.

Según Rivas Martínez, nos encontramos en el Piso Mesomediterráneo (véase apartado 3.4.1.), este piso es al que pertenece la especie a considerar.

##### 1.3.1.2. EL ALCORONOQUE (*Quercus suber*).

Al igual que la encina, el alcornoque se amolda perfectamente a las condiciones climáticas de la zona como se puede observar a continuación.

#### 1.3.1.2.1. *Régimen pluviométrico.*

Como ya se ha dicho, la zona de estudio presenta una precipitación anual de 700,60 milímetros y el alcornoque necesita entorno a unos 594 – 1.100 milímetros, en general superior 500 milímetros, tratándose de una especie hidrófila o mesófila.

#### 1.3.1.2.2. *Régimen térmico.*

En cuanto a las temperaturas anuales medias que soporta el alcornoque, podemos decir que rondan entre los 13 a 16 °C. Siendo la temperatura media de la zona de estudio de 16,86 °C, encontrándose al límite superior de su tolerancia. Esta puede soportar temperaturas de 20 a 26 °C en períodos estivales y temperaturas entre 4 y 5 °C en períodos invernales. Se trata de especies termófilas.

#### 1.3.1.2.3. *Piso bioclimático.*

Al igual que en la encina; según Rivas Martínez, nos encontramos en el Piso Mesomediterráneo (véase apartado 3.4.1. anejo de Climatología), este piso es al que pertenece la especie a considerar, ya que el alcornoque puede pertenecer al Piso Mesomediterráneo o al Piso Termomediterráneo.

#### 1.3.1.3. *ESPECIES SECUNDARIAS.*

No se ha realizado un estudio tan detallado como el de las especies principales, pero se puede ver conforme con las características de temperatura de precipitación y temperatura, que el *Pinus pinaster* y *Fraxinus excelsior* son los que se adaptan mejor a las condiciones de la zona frente al resto de alternativas. El único que presentaría alguna discrepancia en cuanto a las precipitaciones sería el *Pinus pinaster*, pudiéndose subsanar por la proximidad de embalse de Cañaveral.

### 1.3.2. **En cuanto a la edafología.**

#### 1.3.2.1. *LA ENCINA (Quercus ilex)*

Los encinares pueden encontrarse prácticamente en todo tipo de suelos, es por lo que se encuentran distribuida por casi toda la península. Los principales factores que pueden delimitar la presencia de encinas son la salinidad, el encharcamiento prolongado y los contenidos elevados de arcillas expansibles (vertisoles).

A favor de ello, destacamos que nos encontramos frente a una situación acorde con las características arriba descritas, ya que tratamos con un suelo no salino, el cual

no presenta encharcamientos prolongados debido a que tampoco existe una abundancia en las precipitaciones.

También saber que las encinas ocupan suelos muy variables en cuanto a profundidad, pedregosidad, pH y disponibilidad de nutrientes.

El suelo de la zona se trata de un suelo que presenta elevada cantidad de elementos gruesos, además de afloramientos rocosos de pizarras, pero esto no sería un problema siempre y cuando las fisuras que presenten las rocas no permitan al sistema radicular enclavarse y acceder a reservas de aguas profundas para soportar el periodo de sequía estival.

Lo que supondría un problema, sería la escasa profundidad de que presenta el suelo, ya que las encinas presentan un mayor desarrollo en suelos profundos. Esto puede afectar en el desarrollo del porte del árbol formándose bosques de baja talla.

#### 1.3.2.2. *EL ALCORONOQUE (Quercus suber).*

El alcornoque es más exigente en cuanto a suelos que la encina, ya que este no tolera los suelos ricos en calcio tendiendo a vivir en suelos de tipo silicio como areniscas, cuarcitas y pizarras entre otros. En este sentido el suelo de la finca sería apto. Además se trata de un suelo que no presenta encharcamientos prolongados, otra de las condiciones de idoneidad.

Uno de los inconvenientes sería la textura del suelo, ya que los alcornoques prefieren suelos arenosos con buena aireación para sus raíces y poco pedregosos.

A todo esto, decir que dentro de los principales suelos en los que aparecen los alcornoques son los leptosoles, tipología del suelo de la zona de estudio.

La mayor problemática presenta el suelo frente a las especies a plantar, es que se trata de un suelo arcilloso, los cuales son propensos a los encharcamientos. Los encharcamientos son pocos o nada tolerados por la encina y el alcornoque. Pero al tratarse de un suelo ondulado esta zona no presenta encharcamientos.

#### 1.3.2.3. *ESPECIES SECUNDARIAS.*

El *Pinus pinaster* es una especie poco exigente a los suelos, lo único que discrepancia era la profundidad del mismo, puesto que nos enfrentamos a un suelo muy poco profundo. Pero al tratarse de una roca madre de tipología blanda, esta

profundidad efectiva, requerida por la especie, se podría solventar por medio de la mecanización.

Por otra parte, el *Fraxinus excelsior* presenta una exigencia mayor al suelo en cuanto a fertilidad nos referimos. Sería un punto a tener en cuenta, puesto que nuestro suelo no presenta una riqueza excesiva. Pero al observarse la existencia al otro lado del embalse de algún pie de esta especie se puede presuponer que en embalse aporta una fertilidad distinta en su periferia.

### **1.3.3. Condicionantes fitológicos.**

Como podemos ver en el apartado 3.2. del anexo III Estado natura, nos habla que la vegetación arbórea que se encuentra en la zona de estudio son pies sueltos de *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Dato importante puesto que uno de los motivos por lo que una repoblación tiene más viabilidad es que en la zona a repoblar se hayan dado o existan vestigios de la especie/es a repoblar.

En los alrededores, también se observen pies de *Pinus pinaster*, especie complementaria que se desea introducir para la viabilidad de la repoblación.

### **1.3.4. Condicionantes externos.**

Como se ha dicho uno de los condicionantes es la conservación de la zona. Puesto que la zona antiguamente se trataba de zonas adehesadas, se desea volver a su esta natural por medio de la repoblación de especies quercíneas, además para tener biodiversidad se ha creído conveniente combinarlas con otras especies arbóreas que servirán de protección en los primeros años de la repoblación, así como crear ecosistemas de ribera en las zonas próximas al embalse de Cañaveral.

A demás de la conservación, un factor de gran importancia es la economía, por eso una condición indispensable para la repoblación es que las especies a repoblar se encuentran sujetas a subvención por medio del Decreto 336/2007, de 14 de diciembre, por el que se establecen las bases reguladoras y convocatoria de ayuda a la primera forestación de tierras agrícolas en la Comunidad Autónoma de Extremadura, modificada por el Decreto 3/2011, de 21 de enero. Las especies descritas en el apartado 1.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS, se encuentran todas enmarcadas en el Anexo I de dicho decretos, sujetas a subvención.

## 1.4. ELECCION DE ACTUCCIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO.

Como ya se ha comentado anteriormente, las dos especies principales a repoblar son el *Quercus suber* y *Quercus ilex*, cuyas características se exponen a continuación.

### 1.4.1. *Quercus ilex*

Nombre vulgar: Encina, carrasca, chaparro, caparra, encino, carrasquera.

- *Quercus ilex* subsp. *ballota*
- *Quercus ilex* subsp *ilex*

#### 1.4.1.1. DISTRIBUCIÓN

- *Quercus ilex* subsp. *Ballota*: Sur, centro y Oeste de la Península Ibérica, Sureste de Francia, Marruecos y Argelia.
- *Quercus ilex* subsp *ilex*: De Portugal a Turquía, Oeste de Marruecos, Argelia y Túnez, entre los 34º N y los 48º N. En longitud entre los 8º N (Noreste de España) y 36º E.

#### 1.4.1.2. ESTACIÓN.

##### 1.4.1.2.1. Altitud

- *Quercus ilex* subsp. *Ballota*: de 0 a 1.300 metros (2.000 en Sierra Nevada; 2.900 en Atals).
- *Quercus ilex* subsp *ilex*: de 0 a 1.000 metros (1.600)

##### 1.4.1.2.2. Régimen pluviométrico

- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| - Precipitación media anual (mm): | <i>ballota</i> > 450                  |
|                                   | <i>ilex</i> > 500                     |
| - Precipitación en verano (mm):   | <i>ballota</i> : de 75 a 100 Xerófila |
|                                   | <i>ilex</i> : > 150 Mesófila.         |

Del seco al húmedo.

##### 1.4.1.2.3. Régimen térmico

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| - Temperatura media anual (ºC): | de 10 a 18 |
|---------------------------------|------------|

- Temperatura media del mes más cálido: *ballora*: de 14 a 18  
*llex <25*
- Temperatura media del mes más frío: *ballota* de -3 a 11  
*llex > 10*

Moderadamente termófilas. De templado-cálido a frío-templado.

#### 1.4.1.2.4. *Piso bioclimático (RIVAS; 1987)*

Piso Mesomediterráneo.

#### 1.4.1.2.5. *Caracteres edáficos*

<b>Profundidad</b>	s/d
<b>Textura</b>	De arenosos a francas
<b>Permeabilidad</b>	De media a alta
<b>CRA (mm)</b>	Media
<b>Reacción</b>	Indiferente
<b>Caliza activa</b>	No calcífera
<b>Salinidad</b>	s/d
<b>Fertilidad</b>	Frugal

#### 1.4.1.3. **CARACTERES CULTURALES**

Temperamento: De luz

Porte: Árbol de hasta 25 metros, porte muy modificado por la acción del hombre. Copa ancha, esférica o globosa y da mucha sombra.

Enraizamiento: Raíz principal potente, axonomorfa, al principio no se ramifica, después las secundarias profundizan bastante o se hacen someras dando numerosos renuevos. Sistema radical plástico, se adapta a escasa profundidad. Si la profundidad es reducida y la pedregosidad alta adopta porte arbustivo.

Crecimiento: 5º grupo.

Longevidad: de 700 a 800 años.

Reproducción:

- Sexual: Florece en abril mayo y los frutos están maduros en octubre-noviembre del mismo año, disemina hasta enero. Comienzo de la fructificación en brizales a los 8 ó 10 años con buenas producciones a partir de los 15. Los chirpiales a partir de los 3 años y regular cada 2-3 años. Sólo es vecera en climas fríos.
- Asexual: brota de raíz y de cepa, bien de ambos modos.

#### 1.4.1.4. USOS

Madera: carpintería de pina y radios de rueda. Mangos de herramienta, cepillos y garlopas de carpintero, dientes de engranaje, obras hidráulicas, tacones de zapatos, suelos de madera. Como combustible es la mejor leña y su carbón tiene una alta potencia calorífica.

Otros: Montanera, ramón, taninos, melífera.

#### 1.4.2. *Quercus suber*

Nombre vulgar: Alcornoque.

##### 1.4.2.1. DISTRIBUCIÓN

De los 33º Norte a los 44º Norte y entre los meridianos de 9º Oeste y 15º Este. Especie típicamente mediterránea la encontramos en la Península Ibérica, Francia, norte de África, Córcega, Cerdeña e Italia. En España abunda en el cuadrante Sur-Oeste y en Gerona y Noreste de Barcelona. Ocupa unas 365.000 hectáreas en estado puro y 110.000 hectáreas mezcladas.

##### 1.4.2.2. ESTACIÓN.

Desde (0) 300 – 600 metros (1.300 en sierras béticas)

- Precipitación media anual (mm): 594 a 1.100 en general > 500
- Precipitación en verano (mm): de 23 a 165

Mediterráneamente hidrófila o mesófila.

- Temperatura media anual (ºC): de 13 a 16
- Temperatura media del mes más cálido: de 20 a 26
- Temperatura media del mes más frío: de 4 a 5

Especie termófila.

#### 1.4.2.2.1. *Piso bioclimático (RIVAS; 1987)*

Piso Mesomediterráneo, termomediterráneo.

#### 1.4.2.2.2. *Caracteres edáficos*

<b>Profundidad</b>	Limitante en primeros años
<b>Textura</b>	Franca a franca-arenosa
<b>Permeabilidad</b>	Alta (1,8 a 5)
<b>CRA (mm)</b>	63 a 339
<b>Reacción</b>	Ácida a neutra, pH de 5 a 7
<b>Caliza activa</b>	Calcífera
<b>Salinidad</b>	s/d
<b>Fertilidad</b>	Semifrugal

#### 1.4.2.3. CARACTERES CULTURALES

Temperamento: Media luz

Porte: Árbol de hasta 20 metros, copa globosa en los arboles jóvenes, con la edad se vuelve amplia, aparsolada en los muy viejos.

Enraizamiento: Vigoroso y profundo. Raíz principal que profundizan algo más de un metro y sistema secundario complejo con raíces que profundizan y otras someras que dan renuevos. No admite limitaciones importantes de profundidad.

Crecimiento: 4º grupo.

Longevidad: 500 años.

Reproducción:

- Sexual: florece entre abril y junio, maduración difusa en varias etapas (en septiembre-octubre (bellota miguelena), en noviembre-diciembre (segundera o mediana) y en enero (tardías o palomeras)). Inicio de la fructificación a los 10-12 años y con regularidad a partir de los 20-25 años. Vecera cada 2-3 años.
- Asexual: brota vigorosamente de cepa y raíz has los 60-70 años o más.

#### 1.4.2.4. USOS

Madera: no suele aprovecharse, es de mediana calidad para duelas y da buenas traviesas de ferrocarril y apeas. Sobre todo se ha empleado para leñas y carbón.

Otros: Ramón y corcho.

Y como especies secundarias se han seleccionado:

#### 1.4.3. *Pinus pinaster*

Nombre vulgar: pino gallego.

##### 1.4.3.1. DISTRIBUCIÓN

De los 31º a los 46º de latitud norte y de los 9º longitud oeste, a los 25º de longitud E. En España el taxón ocupa aproximadamente 1.800.000 ha.

##### 1.4.3.2. ESTACIÓN.

Desde (0) 100 – 1.000 metros.

- Precipitación media anual (mm): 900 a 1.600 mm
- Precipitación en verano (mm): de 70 a 150 mm

Mesofila. Régimen hídrico axérico.

- Temperatura media anual (ºC): de 12 a 16
- Temperatura media del mes más cálido: de 18 a 27
- Temperatura media del mes más frío: de 1 a 7

Especie moderadamente termófila.

##### 1.4.3.2.1. Piso bioclimático (RIVAS; 1987)

Piso montano y colino.

#### 1.4.3.2.2. Caracteres edáficos

Profundidad	Alta
Textura	Franca, franca-arenosa y arenosa franca
Permeabilidad	4 a 5, óptimo.
CRA (mm)	60 a 310
Reacción	De fuerte a moderadamente ácida
Caliza activa	0%. Marcadamente calcifugo.
Salinidad	s/d
Fertilidad	Especie frugal

#### 1.4.3.3. CARACTERES CULTURALES

Temperamento: De luz

Porte: Árbol de has 20-30 metro, copa piramidal en los pinos jóvenes, luego se va haciendo irregular y redondeada.

Enraizamiento: bastante desarrollado, profundo con raíz principal penetrante y secundarias muy desarrolladas y horizontales.

Crecimiento: rápido.

Longevidad: 150 a 300 años.

Reproducción: florece de fin de marzo a principios de mayo, madura la piña al final del verano siguiente y disemina en la primavera o verano del tercer año, cuando han transcurrido más de 24 meses del momento en que se produjo la floración. No suele presentar vecería. Inicio de la fructificación temprana de 10 a 15 años.

#### 1.4.3.4. USOS

Madera: tableros alistonados, contrachapados, revestimientos, frisos, precercos.

Paletas, embalajes, encofrados, pasta de papel. Tableros de partículas y de fibras.

Otros: Resinas, barreras cortavientos.

#### 1.4.4. *Fraxinus excelsior*

Nombre vulgar: fresno común.

#### 1.4.4.1. DISTRIBUCIÓN

Europa central y septentrional hasta Asia Menor, entre los 64º N y los 38º N.

#### 1.4.4.2. ESTACIÓN.

Desde (0) 500 – 1.000 metros (1.800).

- Precipitación media anual (mm): 600 a 1.000 mm

Higrófilo.

- Temperatura media anual (°C): de 7 a 13
- Temperatura media del mes más cálido: de 20 a 30
- Temperatura media del mes más frío: de -5 a 6

Especie Mesotérmica.

##### 1.4.4.2.1. Piso bioclimático (RIVAS; 1987)

Supramediterráneo.

##### 1.4.4.2.2. Caracteres edáficos

<b>Profundidad</b>	s/d cm
<b>Textura</b>	Limosa, franco-arcillosa
<b>Permeabilidad</b>	Media
<b>CRA (mm)</b>	Media
<b>Reacción</b>	Indiferente
<b>Caliza activa</b>	No Calcífera.
<b>Salinidad</b>	s/d
<b>Fertilidad</b>	Exigente.

#### 1.4.4.3. CARACTERES CULTURALES

Temperamento: especie de media luz

Porte: Árbol de hasta 20-30 metros, copa ovalada, muy densa.

Enraizamiento: Profundo y secundarias someras.

Crecimiento: Muy rápido.

Longevidad: 200 años

Reproducción:

- Sexual: florece en primavera y madura en otoño, disemina en la primavera siguiente. Inicio de la fructificación a partir de los 25 años. Los pies que habitan en las montañas son veceros.
- Asexual: brota de cepa.

**1.4.4.4. USOS**

Madera: mangos de herramientas, chapas para recubrimientos decorativos, artículos deportivos. Su leña es muy apreciada como combustible, su raíz es muy estimada en ebanistería.

Otros: Productos medicinales. Ramos, mediante tramocho.

## 2. TRATAMIENTO DE LA VEGETACION PREEXISTENTE.

Al introducir una nueva masa forestal en un monte, los nuevos individuos tendrán un periodo que va desde su instalación hasta los cuatro o diez años después en el que serán muy sensible a la competencia o al apoyo de la vegetación circundante, que está presente antes de la repoblación o que se induce por el acotamiento del pastoreo que esta supone o que se desarrolla con profusión por la mejora de las condiciones edáficas que se realizan para favorecer al arraigo de las especies a introducir.

Esta competencia se puede manifestar por luz, humedad, nutrientes del suelo; y el apoyo por la protección que ella pueda aportar en cuanto a agentes externos, proporción de materia orgánica, etc. Por lo tanto, en muchos casos es necesario, para asegurar la vida de las plantas introducidas, reducir y retrasar en cierto modo el crecimiento de la vegetación preexistente.

### 2.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Existen diferentes técnicas para la eliminación de la vegetación preexistente, que se encuentran definidas por cuatro criterios:

- Especies a las que afecta: puede ser totales (afecta a todas las especies) o selectivo (afecta a determinadas especies).
- Según la extensión del desbroce: a hecho, en fajas y por puntos o por casillas.
- Según la forma de ejecución: por quema, manual, mecanizado, combinado con otra operación y químico.
- Según la forma de afectar al matorral: desbroce por roza y desbroce por arranque.

Para cubrir estos cuatro criterios existen diferentes procedimientos de desbroces, que podrán utilizarse para la eliminación de la vegetación. Son los que se exponen a continuación:

- Desbroce Manual.
- Quema de matorral en pie.
- Desbroce mecanizado por laboreo.
- Desbroce mecanizado por trituración.
- Desbroce mecanizado por cuchilla de angledozer.
- Desbroce por herbicidas.
- Desbroce combinados con otras operaciones.

## 2.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR CONDICIONANTES.

### 2.2.1. Condicionantes internos.

Cuando hablamos de condicionantes internos, nos referimos a aquellos limitantes que presenta la superficie de estudio para realizar las actuaciones de eliminación de la vegetación preexistente.

#### 2.2.1.1. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA ZONA.

La pendiente será un condicionante decisivo para decir la forma de ejecución de las actuaciones. Este factor limita la posibilidad de mecanizar las operaciones en curva de nivel pues los tractores de cadenas circulan en este sentido hasta un 35% de pendiente, mientras que los de rueda lo hacen hasta el 20%, y el hombre no tiene limitación.

#### 2.2.1.2. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LA ZONA.

La limitación de las características edáficas va a venir marcada por su estructura (pesada o ligera) y el contenido de afloramientos rocosos y pedregosidad que tenga, puesto que ello limitará también la forma de ejecución. En lugares donde la presencia de afloramientos rocosos y pedregosidad sea abundante se tendrá que actuar con una serie de herramientas que no dependan de tractores.

#### 2.2.1.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.

La climatología de la zona afectará siempre que no sea posible realizar las operaciones deseadas por sus negligencias.

#### 2.2.1.4. CARACTERÍSTICAS FITOLÓGICAS DE LA ZONA.

Se tendrá que tener en cuenta el tipo de vegetación la cual se pretenda eliminar y como se quiere hacer (puntual, total, etc.).

### 2.2.2. Condicionantes externos.

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

Uno de ello es el *carácter conservador* que se le quiere dar a la zona, ya que no se desea eliminar la totalidad de la vegetación existente, puesto que puede servir de

protección a las nuevas plantas, así como de sujeción del terreno evitando perdidas del mismo por erosión y escorrentías.

Otro factor importante que afecta en todo proyecto de repoblación es la **economía**, por tanto, debemos ver si la eliminación de la vegetación existente es estrictamente necesaria, o podemos prescindir de ella evitándose ese coste.

### **2.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.**

Para la eliminación de la vegetación se ha elegido la técnica de desbroce, esta labor sólo se realizará en el rodal que presenta mayor densidad de arbolado, puesto que en él se va a realizar una preparación del terreno manual. En el resto de rodales, la eliminación de la vegetación existente va acoplada a la preparación del terreno por lo que no se considera necesario la realización de un desbroce previo

#### **2.3.1. *Desbroce manual.***

Este desbroce es necesario para eliminar el matorral donde se vaya a realizar una preparación puntual del terreno con medios manuales. El terreno a desbrozar será, al menos, de 1x1 metro. Las herramientas que se pueden utilizar en dicha labor son el calabozo, el hocino y la motodesbrozadora.

Cuando se haga el desbroce de las zonas puntuales, no se eliminará puesto que servirá de refugio para la plántula, se dejará en las periferias de la zona desbrozada para cuando se proceda a la plantación tenerlas a mano para tapar la planta.

Se eligió este desbroce, ya que al tratarse de una repoblación de quecíneas (*Quercus ilex* y *Quercus suber*) la protección y alimento que le proporcionan ciertos ejemplares arbustivos hacen que el éxito de una repoblación esté garantizado.

### **2.4. ELECCION DE ACTUCCIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO.**

En nuestro caso, el desbroce se realizará en el rodal 7, por tratarse de un rodal que presenta pendiente acusada y mayor densidad de arbolado, por lo cual no se puede entrar con maquinaria fácilmente.

### **3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.**

Cuando hablamos de preparación del suelo, nos referimos sólo a preparación física del mismo, con la cual se realizan actuaciones para poder alojar a la planta o semilla, facilitando así el arraigo y el primer desarrollo. Consiguiendo con ello los siguientes objetivos en función de las condiciones edáficas:

- a) Aumentar la profundidad útil del perfil, disgragando capas profundas mediante acción mecánicas, para conseguir una mayor profundidad de los sistemas radicales.
- b) Aumentar la capacidad de retención de agua del perfil, a través del aumento de profundidad explicado en el punto anterior.
- c) Aumentar la velocidad de infiltración de agua en el perfil mediante un mullido que posibilite anular la escorrentía y por tanto la erosión hídrica.
- d) Facilitar la penetración mecánica de las raíces de las plantas introducidas mejorando transitoriamente la permeabilidad mediante las labores, de modo que un sistema radical más extenso pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías.
- e) Reducir las posibilidades de invasión de matorral después de la plantación o siembra que había sido conseguida con los desbroces.
- f) Facilitar las labores de plantación o siembra y mejorar la supervivencia de las plantas introducidas.

#### **3.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

Para definir adecuada y suficientemente una preparación del suelo es necesario referirse a cuatro criterios de clasificación que suministran para cada procedimiento cuatro atributos simultáneos.

- Según la extensión superficie afectada por la preparación: puntual, lineal y a hecho.
- Según la acción que se realice sobre el perfil del suelo: con inversión de horizontes y sin inversión de horizontes.
- Según la forma de ejecución: manual y mecánica.
- Según la profundidad que alcanza la preparación del suelo: profundidad baja cuando alcanza entre 0 y 20 centímetros, media entre 20 y 40 centímetros; y

alta entre 40 y 60 centímetros, aunque algunos procedimientos pueden superar esta profundidad.

En principio, se pueden hacer todas las combinaciones posibles entre los criterios definidos, aunque hay algunas incompatibilidades que se manifiestan a continuación:

- 1) Las preparaciones a hecho y en fajas tienden a ser únicamente mecanizadas por el esfuerzo y el costo que suponen;
- 2) Las preparaciones manuales, realizadas con herramientas de cava y profundidad más que baja, siempre alteran el orden de los horizontes, aunque este efecto, al ser puntuales, no es inconveniente por alcanzar profundidades medias y no afectar más que a una pequeña parte de la superficie del monte.
- 3) Según lo comentado en el punto anterior, todas las preparaciones puntuales pueden ser consideradas como sin inversión de horizontes.

A continuación de enuncian los procedimientos más usuales de preparación del suelo. Para más información se puede consultar “*SERRADA, R. 2000. Apuntes de Repoblaciones Forestales. FUCOVASA. Madrid*” Capítulo IV.

- Ahoyado manual.
- Raspas
- Empleo de barron o plantamon
- Ahoyado con barrena
- Ahoyado con pico mecánico
- Ahoyado mecanizado transversal
- Ahoyado con retroexcavadora
- Ahoyado mecanizado con ripper
- Cuencas de contorno discontinuo
- Subsolado lineal
- Acaballonado superficial
- Acaballonado con desfonde
- Aterrazado con subsolado
- Acaballonado foresta
- Laboreo pleno
- Acaballonado superficial completo
- Acaballonado en completo en llano
- Subsolado pleno.

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

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

Cuando hablamos a condicionantes internos, nos referimos a aquellos limitantes que presenta la superficie de estudio para realizar las actuaciones de eliminación de la vegetación preexistente.

##### **3.2.1.1. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA ZONA.**

Al igual que en las labores de eliminación de vegetación, la pendiente será un condicionante decisivo para decir la forma de ejecución de las actuaciones de preparación del terreno. Este factor limita la posibilidad de mecanizar las operaciones en curva de nivel pues los tractores de cadenas circulan en este sentido hasta un 35% de pendiente, mientras que los de rueda lo hacen hasta el 20%, y el hombre no tiene limitación.

##### **3.2.1.2. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LA ZONA.**

Este aparato también tiene similitud con el apartado 2.2.1.2. Características edáficas de la zona.

##### **3.2.1.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.**

Este aparato también tiene similitud con el apartado 2.2.1.3. Características climáticas de la zona.

##### **3.2.1.4. CARACTERÍSTICAS FITOLÓGICAS DE LA ZONA.**

Se tendrá en cuenta las características más idóneas de preparación de la tierra en función de las especies a introducir y de la vegetación preexistente que quede en la zona de trabajo.

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

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

Por un lado, nos encontramos con el carácter conservador de la zona, ya que no se desea eliminar la totalidad de la vegetación que se localiza en la misma, puesto que ella puede servir de protección a las nuevas plantas, así como de sujeción del terreno

evitando pérdidas del mismo por erosión y escorrentías. Por tanto, las actuaciones elegidas deberán respetar en la medida de lo posible este criterio.

Por otro lado, está el factor económico, por lo que deberemos buscar actuaciones menos costosas siempre que se pueda.

### 3.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

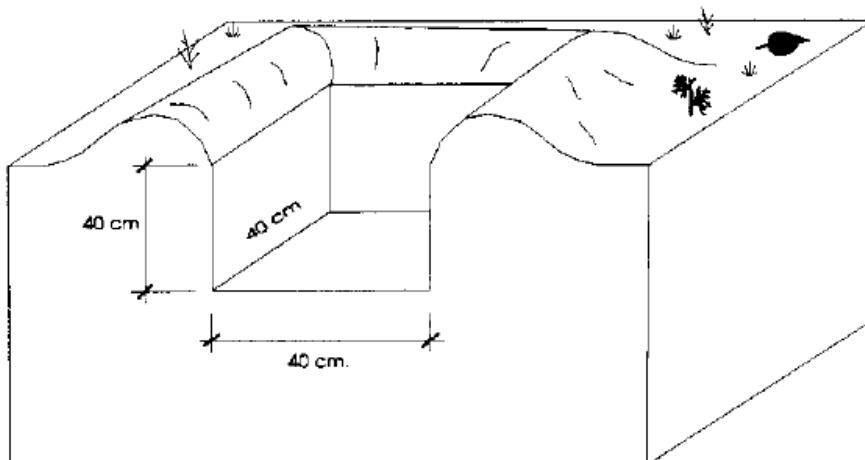
En esta fase se realizaran distintas técnicas dependiendo del rodal que sea, ya que en los rodales en los que se realice un desbroce manual se tendrá que hacer un ahoyado manual mecanizado y en el resto de rodales se realizara un subsolado lineal.

#### 3.3.1. *Ahoyado manual.*

El ahoyado manual consiste en la excavación manual de hoyos con dimensiones mínimas de 40x40x40 centímetros. Para su apertura se suelen utilizar azadas, zapapicos o herramientas similares. Previamente es necesario eliminar el matorral, en caso de existir, mediante una roza manual en un cuadrado de 1x1 metros alrededor del punto de plantación.

La tierra extraída se deposita fuera del hoyo, en el borde más bajo si está en ladera. El llenado del mismo se hace únicamente con la tierra, desechariendo las piedras, ramas, etc. Cuando se utilicen plantas con cepellón, el hoyo se dejara abierto hasta el momento de la plantación. Si ésta ha de hacerse a raíz desnuda, el hoyo puede rellenarse con anterioridad y plantar con pincho.

#### AHOYADO MANUAL



*Fig 1: Ahoyado manual. Fuente: Serrada, R. 2000*

En las estaciones más secas se deberá preparar el hoyo con contrapendiente si esta en ladera y una pequeña cazoleta que facilite la recogida de agua.

Este método está indicado en estaciones que no admiten la mecanización de los trabajos por presentar pendientes fuertes, alta pedregosidad o rocosidad, etc. Estas circunstancias pueden dificultar el conseguir una distribución geométrica de los hoyos. Estos deben ubicarse en los lugares con más suelo, evitando los de difícil plantación por presencia de roca o poca profundidad, siempre que la densidad por hectárea resulte la propuesta. En todo caso, se intentara respetar el marco de plantación. Cuando, iniciada la apertura del hoyo, no sea posible alcanzar las dimensiones requeridas, se procederá a taparlo, abriendo un nuevo hoyo en otro lugar.

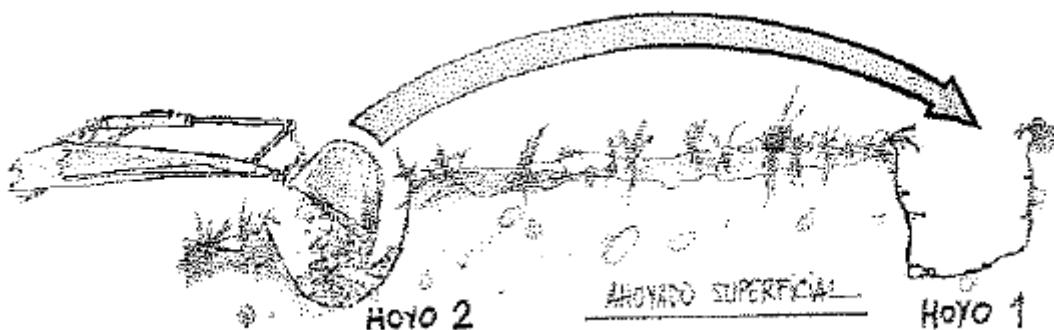
El ahoyado se llevara a cabo, al menos, con dos meses de antelación a la plantación, cuando el terreno tenga el tempero adecuado que facilite la labor.  
**(MANUAL DE FORESTACIÓN)**

### **3.3.2. Ahoyado con retroexcavadora.**

Se trata de un ahoyado superficial, que consiste en la excavación de hoyos con retroexcavadora de más de 120 Kw, provista de un cazo de unos 40 a 50 centímetros de anchura. La profundidad del hoyo será de aproximadamente 1 metro.

Consistirá en una preparación puntual, sin inversión de horizontes. Se cree la más conveniente para las zonas con mayor pendiente puesto que reduce escorrentías y no presenta grandes limitaciones frente a pendientes y condiciones edáficas.

Un dato importante tener en cuenta es que la plantación se deberá realizar simultáneamente a la preparación del suelo.



**Fig 2.** Ahoyado superficial con retroexcavadora .Fuente: Manual de Forestación.

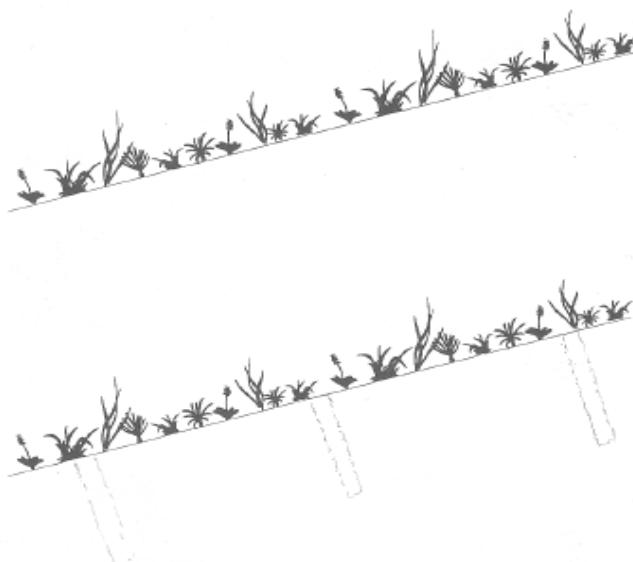
### 3.3.3. *Subsolado lineal.*

El subsolado lineal consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo formando línea, sin realizar volteo de horizontes. Con ello se pretende aumentar la profundidad del perfil, favorecer la infiltración del agua y proporcionar a las raíces un medio adecuado para su desarrollo. La profundidad mínima de labor debe ser de 50 centímetros.

Se utiliza un tractor de 120 Kw equipado con un solo rejón. Este rejón tendrá una longitud mínima de 80 centímetros (con o sin orejas), llevando la punta inferior protegida por una bota recambiable.

Se utilizará un solo rejón con el fin de levantar la menor cantidad posible de roca. Si existiese roca dura no disagregable, se profundizará hasta donde se pueda. La longitud total del subsolado será de 3.333 metros por hectáreas, es decir, una distancia entre líneas de pasada de tractor de 3 metros.

### SUBSOLADO LINEAL



**Fig 3.** Subsolado lineal. Fuente: Serrada, R. 2000)

## 3.4. ELECCION DE ACTUACIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO.

### 3.4.1. *Ahoyado manual.*

Esta actuación se llevará a cabo en el rodal 7 donde previamente se ha eliminado la vegetación. Además de haberle aplicado un tratamiento preliminar diferente, también presenta condiciones fisiográficas y edáficas condicionantes.

### 3.4.2. *Ahoyado superficial con retroexcavadora.*

Esta actuación se llevará a cabo en los rodales que presentan mayor pendiente, es decir, en los rodales 4, 6 y 11

Los rodales 4 y 6 se tratan de rodales con pendiente acusada donde el tránsito de tractores puede ser complicado. Por el contrario, el rodal 11 presenta condiciones de fisiográficas que se desean mantener y con el subsolado lineal se modificarían.

### **3.4.3. *Subsolado lineal.***

Este tratamiento se aplicara a los rodales 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 13 y 14. Debido a que no presente una pendiente acusada (encontrándose entre el 0 y 10%). Además al existir vegetación que no afecta al paso del tracto conseguimos no dejar el suelo completo en su totalidad, evitando perdidas de suelo. También, el no eliminar la totalidad de la vegetación proporciona unos condicionantes que harán que mejore las condiciones de viabilidad de las plántulas en sus primeras edades.

#### 4. IMPLANTACIÓN DE VEGETACIÓN.

Se habla de implantación vegetal al referirse al proceso de repoblación artificial propiamente dicha, con carácter definitivo sobre el terreno escogido.

Con el fin de conseguir el mayor éxito en la repoblación, aumentar el rendimiento de los trabajos y obtener una masa adecuada en cuanto a composición de los trabajos y obtener una masa adecuada en cuanto a composición y distribución de las especies, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dependiendo de las estaciones, se decidirá si interesa siembra o plantación.
- Se diseñará la distribución óptima de las plantas.
- Es importantes elegir los métodos de siembra o plantación más adecuados en cuanto al rendimiento y buena consecución de los trabajos, considerando siempre el tipo de terreno y planta que se utiliza.
- Se tendrá en cuenta el manejo adecuado de la planta.
- Se elegirá la mejor época de realización de los trabajos.
- Por último, se plantearán las labores posteriores que requiera la repoblación.

##### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Hay dos métodos básicos de implantaciones de nuevas especies denominados: método de siembra y método de plantación.

###### 4.1.1. *Método de siembra.*

El método de siembra es poco frecuente en España. Las estrictas condiciones estacionales y específicas para obtener buenos resultados así lo imponen (Serrada, R 2000). Este método consiste en depositar semillas de las especies a introducir en condiciones adecuadas para su germinación y desarrollo futuro.

Los procedimientos de siembra se definen en función de tres criterios:

- Las forma de distribuir las semillas sobre el terreno: pudiendo ser por puntos, en líneas, a voleo por fajas y a voleo a hecho.
- La forma de ejecución: manual, mecanizada, aérea y con protectores.
- El tratamiento aplicado a la semilla: sin tratamiento, con tratamiento de germinación, con tratamiento de forma, con tratamiento con compuestos higroscópicos, con inóculos micorrícos y con compuestos protectores.

#### **4.1.1.1. VENTAJAS DE LA SIEMBRA.**

- Obtener, a igualdad de esfuerzo y mediante siembras a voleo, una elevada densidad en la masa creada.
- Al ser masas de mayor espesura, tendrán una poda natural más precoz y eficaz y se producirá una mayor libertad en la ejecución de claras.
- Por la distribución aleatoria en las siembras a voleo de los pies de la nueva masa en el terreno y la selección que impone la alta espesura, las masas estarán mejor adaptadas a las variaciones de calidad del suelo. El método imita a la regeneración natural y participa de esta ventaja, si se hacen siembras a voleo.

#### **4.1.1.2. INCONVENIENTES DE LA SIEMBRA.**

- 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.
- La preparación del suelo en la siembra, para asegurar un buen contacto de la semilla con el terreno que permita la germinación y el arraigo, debe ser muy cuidadosa independientemente de que esta preparación se realice por puntos, fajas o a hecho en función del tipo de siembra.
- Es necesario disponer de gran cantidad de semillas de las especies a emplear, lo que no siempre es posible.
- Las plántulas recién germinadas tienen alto riesgo de sufrir heladas tardías, sequías estivales, daños por animales, etc.
- Es muy frecuente que el resultado de las siembras sea muy irregular en su distribución superficial con una consiguiente dificultad en la reposición de marras.

#### **4.1.2. Método de plantación.**

La plantación consiste en colocar en el monte a repoblar plantas producidas en el vivero forestal para que se desarrolle y den lugar a una nueva masa.

Una plantación quedará definida cuando se concretan los siguientes criterios:

- Según las especies a introducir: monoespecíficas (una sola especie en todo el rodal) y mixtas (mezcla pie a pie de más de una especie).

- Según la densidad inicial de introducción: alta y baja densidad.
- Según el tipo de planta: planta a raíz desnuda o planta en envase.
- Según la forma de ejecución: manual, mecanizada o simultánea a la preparación del suelo.

Concretando los criterios se puede realizar esta actuación por diversos procedimientos:

- Plantación manual de plantas a raíz desnuda.
- Plantación manual de plantas en envase.
- Plantación mecanizada de plantas a raíz desnuda.
- Plantación mecanizada de plantas en envase.
- Plantación simultánea con barrón.
- Plantación simultánea entre vertederas de arado bisurco en el acaballonado con desfonde.

#### ***4.1.2.1. VENTAJAS DE LA PLANTACIÓN.***

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

#### ***4.1.2.2. INCONVENIENTES DE LA PLANTACIÓN.***

- 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 peor calidad de madera u obligando a mayor costo en podas.
- Es necesario disponer de mano de obra especializada y en mayor cantidad.

## **4.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR CONDICIONANTES.**

### **4.2.1. Condicionantes internos**

#### **4.2.1.1. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA ZONA.**

Al igual que en las labores de eliminación de vegetación, la pendiente será un condicionante decisivo para decidir la forma de ejecución de las actuaciones de preparación del terreno. Este factor limita la posibilidad de mecanizar las operaciones en curva de nivel pues los tractores de cadenas circulan en este sentido hasta un 35% de pendiente, mientras que los de rueda lo hacen hasta el 20%, y el hombre no tiene limitación.

#### **4.2.1.2. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LA ZONA.**

Este aparato también tiene similitud con el apartado 2.2.1.2. Características edáficas de la zona.

#### **4.2.1.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA.**

Este aparato también tiene similitud con el apartado 2.2.1.3. Características climáticas de la zona.

#### **4.2.1.4. CARACTERÍSTICAS FITOLÓGICAS DE LA ZONA Y DE LA ESPECIE A INTRODUCIR.**

Se tendrá en cuenta las características más idóneas la plantación de las nuevas plántulas en función de las especies a introducir y de la vegetación preexistente que quede en la zona de trabajo.

### **4.2.2. Condicionantes externos.**

En este apartado nos referimos a los condicionantes externos que hacen referencia a factores limitantes ajenos a las características de la zona de estudio.

## **4.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.**

Para la introducción de nuevas especies se puede optar por la siembra o la plantación, en este proyecto se cree que es más conveniente la plantación puesto que presenta menos inconvenientes y se adapta mejor a cualquier tipo de estación.

La plantación es un proceso por el que se trasplantan al monte las plantas producidas en viveros para que se desarrolle y den lugar a una nueva masa. Estas

plantas deben implantarse sobre terrenos previamente preparados, pudiéndose utilizar plantas a raíz desnuda o en envase.

Se ha elegido la planta en envase debido a que tienen una mayor protección de la raíz frente a desecaciones y daños mecánicos, se disminuye también la alteración de la planta en el momento del trasplante, ya que el cepellón proporciona un medio apropiado para el establecimiento y nutrición de la misma. También tiene la ventaja de un crecimiento más rápido al principio, ya que la planta desarrolla el sistema radicular y se fortalece en mayor medida, antes de llegar al periodo estival.

También, según el Manual de Forestación de Castilla y León, este tipo de plantas son recomendables para terrenos pobres en materia orgánica como el de la zona de estudio.

Por tanto, se plantarán plantas pequeñas de 1 ó 2 savias, preferentemente de 1 savia, en envase de 235 centímetros cúbicos. Además, este envase debe de ser con autorrepicado para evitar enroscamiento de la raíz principal.

#### **4.4. ELECCION DE ACTUCCIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO.**

En el presente proyecto, se cree más conveniente la realización de una plantación manual, puesto que en práctica esta presenta unos mayores rendimientos en cuanto a viabilidad, que la plantación mecanizada. Este dato se tiene que tener en cuenta puesto que la plantación con envase se realizará de forma diferente si es con técnicas manuales, que si es con técnicas mecanizadas.

##### **a) Plantación manual en envase forestal**

La plantación en envase no necesita un aviverado rápido, pero sí es muy conveniente proteger la planta del viento, insolación directa y heladas.

Para distinguir la planta por el terreno puede utilizarse cajas de madera o cartón ligero, o también cubrirlas con matorrales desbrozados para darle una protección más natural.

Cada planta se extraerá de su envase en el momento de la plantación, no antes.

## 5. DENSIDAD DE PLANTACIÓN.

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

El número de pies por unidad de superficie se conoce como la densidad de plantación. Esta determinación de la densidad está condicionada por los objetivos que se quieren conseguir en la repoblación y una serie de factores selvícolas (temperatura, sistema radicular, estrategia reproductora y porte), económicos (la existencia de un mercado, coste de las operaciones de la repoblación y la posibilidad de llevar una selvicultura adecuada) y sociales. (Serrada 1993).

El marco de planeación es la distancia que se guarda entre planta y planta y entre fila y fila. La multiplicación de ambos factores nos da el marco de plantación. Dicho marco no es una dimensión especificada de antemano, pudiendo variar en función del ingeniero que la realice.

El diseño de una repoblación supone fijar la distribución de las plantas en el terreno. Este hecho viene determinado por las características de la parcela, el marco de plantación y la regularidad en su distribución. El diseño de una repoblación tiene una gran importancia ya que condiciona de forma notable el acceso y el mantenimiento de la repoblación. En el diseño de la repoblación se tendrán en cuenta aspectos como la topografía que definirán las líneas de plantación, la presencia de elementos naturales o artificiales que condicionarán ese diseño (tendidos, caminos) y los propios accidentes geográficos (afloramientos rocosos, rodales de vegetación a respetar, etc.).

Existen dos posibilidades de diseño pudiendo ser las plantaciones puras y las plantaciones mixtas.

- *Plantaciones puras*: se trata del diseño que más se ha utilizado en repoblaciones forestales en los últimos tiempos, hasta que ha sido relegada por las plantaciones mixtas. Las plantaciones puras se caracterizan por que se utiliza únicamente una sola especie. Poseen la ventaja de una mayor sencillez, tanto para los trabajos de establecimiento como para la selvicultura posterior. El marco de plantación puede ser, marco real o cuadrado, rectangular o al tresbolillo.
- *Plantaciones mixtas*: este tipo de plantaciones consiste básicamente en la mezcla de dos o más especies. Este método posee muchas ventajas pero también presenta una dificultad de gestión más elevada. Mediante este método

se consigue una mayor variedad de beneficios en turnos diferentes. Además, se ha comprobado que el desarrollo de las frondosas es mejor al crecer bajo protección de otras especies. Lo primero que se debe tener en cuenta en este tipo de plantaciones es que las especies utilizadas sean compatibles. En las mezclas es importante que las plantas sean lo suficientemente robustas para que sobrevivan el mayor número de ellas. La distribución que va a tener la planta básicamente puede ser de dos tipos:

- *Mezclas pie a pie o por líneas*: aquí las distintas especies se mezclan pie a pie de forma homogénea. El objetivo de la mezcla es beneficiar el establecimiento de la especie principal mediante la instalación de otra especie acompañante. El terreno debe ser para ello bastante homogéneo en cuanto a la calidad de estación.
- *Mezcla por bosquetes*: en este caso la mezcla se realiza en función de las condiciones del terreno cuando la calidad de estación no es homogénea y las especies empleadas tienen requerimientos distintos. También se utiliza la mezcla por bosquetes cuando se busca crear un mosaico de vegetación.

Existen diferentes clases de densidad:

- *Densidad homogénea en toda la repoblación*: este diseño es propio de repoblaciones que no requieren niveles altos de manejo, donde no conviene complicar excesivamente los trabajos de diseño o plantación. Además, lo podemos encontrar en modelos que por el contrario requieren una alta intervención, donde se realizan plantaciones regulares a marco casi definitivo (plantaciones de carácter productor).
- *Densidad heterogénea en toda la repoblación*: este diseño lo podemos encontrar en plantaciones mixtas o terrenos que presentan una fuerte irregularidad en la calidad de su estación. Sirve para crear vegetaciones en mosaico que proporcionen refugio a la fauna y aumenten la biodiversidad de las plantaciones. Puede servir para adaptar las densidades en los casos de calidades de estación variable.
- *Densidad heterogénea, con variación gradual en función de algún cambio en el medio*: Este método es muy similar al descrito anteriormente con la diferencia que la densidad no se adapta por rodales, sino según los cambios en las condiciones del medio (profundidad del suelo, humedad, exposición).

- *Variaciones puntuales o lineales de la densidad:* en algunos casos, puede ser necesario modificar las densidades de forma puntual por condiciones tales como localización de infraestructuras (líneas de alta tensión, puntos de agua)

## **5.2. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR CONDICIONANTES.**

### **5.2.1. Condicionantes internos.**

Si elegimos un marco demasiado amplio se favorecerá la vegetación competitora favorecida por la existencia de luz. Un marco amplio conlleva la existencia de mucha luz, produciéndose una proliferación de matorral heliófilo que puede ser foco de incendios.

Sin embargo, un marco de plantación demasiado pequeño tampoco favorece el óptimo desarrollo de la masa, debido a que conlleva un mayor gasto porque el número de plantas es mayor y la excesiva competencia intraespecífica puede favorecer portes demasiados esbeltos que pueden resultar contraproducentes para el futuro de la masa, como en el caso de fuertes vientos.

Por tanto, debemos tener en cuenta que el marco de plantación es en función de la especie a introducir, debiendo a su vez compaginarse con los condicionantes que en cada caso proceda, siempre en función de los objetivos de la repoblación.

### **5.2.2. Condicionantes externos**

Hay que mantener todos los pies arbóreos existentes en la zona de la repoblación, sin tener en cuenta la especie a la que pertenecen.

## **5.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

En cuanto al número de planta por unidad de superficie a introducir, nos guiado por las indicaciones descritas en el Cuaderno de Zona de Castilla y León, y en repoblaciones que se han llevado a cabo con anterioridad en la zona y zonas colindantes.

También, se atenderá a lo descrito por Serrada, R 2000, para repoblaciones productoras de productos no maderables, como es el caso que nos atañe.

Están ligadas a la posibilidad de existencia o compatibilidad estacional de determinadas especies:

- *Quercus suber* para producción preferente de corcho. En el caso de las repoblaciones cuya especie principal es el alcornoque para producción de corcho la densidad inicial mínima de esta especie debe ser del orden 1.100 pies/ha. También es recomendable en este caso introducir como una especie acompañante o auxiliar para propiciar un adecuado desarrollo longitudinal del alcornoque, entre 1.100 y 1.500 pies/ha de pino rodeno o de pino piñonero, que es paulatinamente extraída con las claras que se efectúan entre los 20 y los 40 años a partir de la repoblación para dejar una masa pura de alcornoque cuando se alcanza la edad del primer descorche.
- *Quercus ilex* como especie principal para formación de dehesas. Se pueden formular propuestas concretas de densidad para tres posibles casos de elección de especie:
  - *Masa pura de encina*: densidad mínima admisible de 625 pies/ha, marco de 4x4 m; densidad recomendable de 1.111 pies/ha, marco de 3x3 m.
  - *Masa mixta de encina y de otra u otras especies secundarias* como alcornoque, quejigo, castaño o pino piñonero: densidad total recomendable de 1.111 pies/ha, marco de 3x3 m, con la mitad de los pies como mínimo de encina y el resto para la especie o especies secundarias.
  - *Masa mixta de encina como especie principal y de pino piñonero o pino rodeno como especies auxiliares*: densidad mínima total de 1.111 pies/ha, marco de 3x3 m, alternando pies de encina y pino dentro de cada fila, desfasando con la fila siguiente; densidad recomendable de 1.600 pies/ha, marco de 2,5x2,5 m, con la misma distribución que en la propuesta anterior, de modo que el marco inicial de cada especie sea de 2,5x5 m, lo que permite, con extracciones sistemáticas del 50%, alcanzar marcos definitivos o transitorios de 5x5 m para cada especie. En este caso, la densidad máxima total estará en los 2.000 pies/ha, marco de 2x2,5 m.

#### **5.4. ELECCION DE ACTUCCIONES PARA LA ZONA DE ESTUDIO.**

El diseño de plantación elegido será de plantación mixta con densidad heterogénea variando gradualmente en función de algún cambio en el medio, en la cual las especies principales serán *Quercus ilex* y *Quercus suber*, con especies

secundarias de *Pinus pinaster* y *Fraxinus excelsior*, distribuidas según se explica a continuación.

Se ha considerado que en los rodales que pertenecen a la Zona A se le dé una mayor densidad, esto se debe a que van a tener menos deficiencia hídrica pues colindan con el embalse de Cañaveral y su afluente. La densidad que se propone es de 800 pies por hectáreas. Con un marco de plantación de 3,5 x 3,5.

Además, en esta zona ha, se pretende sembrar dos filas de *Fraxinus excelsior*, en las zonas limitantes con el pantano de Cañaveral y en su desembocadura. Con la misma densidad y el mismo marco de plantación.

Por el contrario, los rodales pertenecientes a las Zonas B y C se le darán una densidad menor, de unos 600 pies por hectáreas con un marco de plantación de 4 x 4. En estas zonas se excluirá el rodal 7, ya que es el rodal presenta una mayor densidad de *Quercus ilex*, por lo que sólo se plantaran en zonas donde la densidad sea más baja.

Así mismo, los rodales que linden con la construcción de la vía ferroviaria, se hará una repoblación que tenga menos densidad en las primeras líneas lindantes con las vías. Esto se realiza a causa de se trata de zonas con más riesgo de incendios, además de por estética.

Dentro de la zona A, el rodal 1 quedara exento de actuaciones diferentes en las zonas colindantes con la construcción de la vía férrea.

En todo caso se respetaran los pies que actualmente se encuentren presentes en la finca. No pendiéndose plantar las nuevas plántulas a menos del marco de plantación que le corresponda.

#### **5.4.1. Densidades de las zonas lindantes con la vía férrea.**

Las zonas que limitan con la construcción de la vía férrea, en sus primeras líneas de la construcción tendrán una densidad inferior al resto de cada rodal, como se requiere una estética diferente y además nos servirá como un medio de defensa contra posibles incendios forestales.

Por tanto, las tres líneas primeras se les darán la siguiente estructura en función de la zona en la que se encuentren:

Zona B y C:

La separación entre líneas de subsolado será de 4 metros al igual que en el resto del rodal.

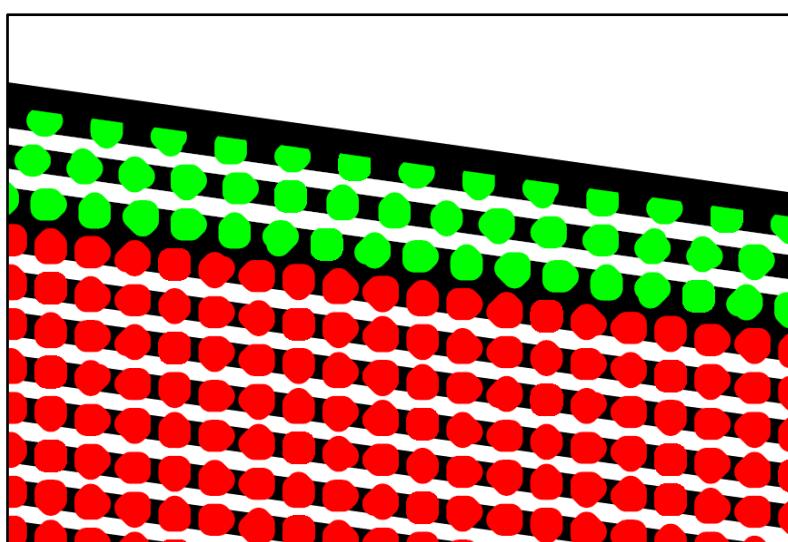
- Línea de subsolado 1: la separación entre plántulas será de 6 metros.
- Línea de subsolado 2: la separación entre plántulas será de 5 metros.
- Línea de subsolado 3: la separación entre plántulas será de 4,5 metros.

Zona A:

La separación entre líneas de subsolado será de 3,5 metros al igual que en el resto del rodal.

- Línea de subsolado 1: la separación entre plántulas será de 6 metros.
- Línea de subsolado 2: la separación entre plántulas será de 5 metros.
- Línea de subsolado 3: la separación entre plántulas será de 4,5 metros.

En la imagen 5.1, se muestra una representación gráfica de cómo quedarían distribuidos los árboles con los marcos de plantación establecidos para las tres primeras líneas colindantes con las obras de la construcción de la vía férrea. Los puntos verdes representan las líneas de subsolado 1, 2 y 3, en ellas se puede ver que no hay una distribución homogénea y existe más espaciamientos entre pies, dando una sensación visual más natural. Los puntos rojos representan el marco de plantación del rodal, en él se observa una distribución homogénea por todo el espacio, dando sensación de plantación en hileras.



*Figura 5.1: Representación visual del marco de plantación.*

## 6. RESUMEN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

A continuación se muestra una tabla resumen donde aparecen las soluciones generales propuestas para cada rodal.

El marco de plantación que se presenta sombreado, es aquel que sus rodales linda con la vía ferroviaria y por tanto, en las primeras líneas de su repoblación cambiará.

**Tabla 6.1:** Resumen de las soluciones propuestas para actuar en cada rodal.

RODAL	SITUACIÓN NATURAL			PLANIFICACIÓN				INTRODUCCIÓN ESPECIE	
	Ha	PENDIENTE	VEGETACIÓN PRINCIPAL	VEGETACIÓN PREEXISTENTE	PREPARACIÓN DEL SUELO	ESPECIES A INTRODUCIR		Densidad	Marco
1	1,347	3 – 10 %	Jara (0,5 m)	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
2	9,876	3 – 10 %	Retama (0,5m)	-	Subsolado lineal	<i>Fraxinus excelsior, Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
3	6,546	3 – 10 %	Retama (0,5m)	-	Subsolado lineal	<i>Fraxinus excelsior, Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
4	6,370	18-31 %	Retama (0,5m)	-	Ahoyado retroexcavadora	<i>Fraxinus excelsior, Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
5	6,014	3 - 10 %	Jara (0,5 m)	-	Subsolado lineal.	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
6	2,505	10 – 15 %	Jara (0,5 m)	-	Ahoyado retroexcavadora	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
7	3,225	18 – 31 %	Retama y encina (0,5-1,5m)	Desbroce puntual	Ahoyado manual	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
8	2,509	0 – 6 %	Retama (0,5-1,5m)	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
9	7,603	3 – 10 %	Pastos	-	Subsolado lineal	<i>Pinus Pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
10	3,412	3 - 6 %	Jara (0,5 m)	-	Subsolado lineal	<i>Pinus Pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
11	13,52	3 – 10 %	Retama (>2 m)	-	Ahoyado retroexcavadora	<i>Pinus Pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
12	4,086	0%	-	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	600	4x4	
13	0,825	0%	-	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	
14	2,067	0%	-	-	Subsolado lineal	<i>Pinus pinaster, Quercus suber, Quercus ilex</i>	800	3,5x3,5	

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo VI: DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y CÁLCULO DE JORNALES**

# ÍNDICE DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO Y CÁLCULO DE JORNALES

<b>1. RESTAURACION DEL SUELO</b>	<b>1</b>
1.1. ESCARIFICACIÓN DEL TERRENO	1
1.1.1. Cálculo de las necesidades	1
1.2. APORTE DE SUELO VEGETAL	1
1.2.1. Cálculo de las necesidades	2
1.3. ENMIENDA ORGÁNICA	3
1.3.1. Cálculo de las necesidades	3
<b>2. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</b>	<b>4</b>
2.1. DESBROCE MANUAL	4
2.1.1. Descripción del procedimiento	4
2.1.2. Cálculo de las necesidades	5
2.2. DESBROCE MECANIZADO	5
2.2.1. Descripción del procedimiento	5
2.2.2. Cálculo de las necesidades	6
<b>3. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>6</b>
3.1. AHOYADO MANUAL	6
3.1.1. Descripción del procedimiento	6
3.1.2. Cálculo de las necesidades	7
3.2. AHOYADO CON RETROEXCAVADORA	8
3.2.1. Descripción del procedimiento	8
3.2.2. Cálculo de las necesidades	8
3.3. SUBSOLADO LINEAL	9
3.3.1. Descripción del procedimiento	9
3.3.2. Cálculo de las necesidades	9
<b>4. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>	<b>11</b>
4.1. PLANTACIÓN MANUAL	11
4.1.1. Descripción del procedimiento	11
4.1.2. Cálculo de las necesidades	12
<b>5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>	<b>14</b>
5.1. COLOCACIÓN DE PROTECTORES	14
5.1.1. Descripción del procedimiento	14
5.1.2. Cálculo de las necesidades	15
<b>6. CUIDADOS POSTERIORES</b>	<b>16</b>
6.1. REPOSICIÓN DE MARRAS	16
6.1.1. Directrices de la ejecución	16
6.1.2. Cálculo de las necesidades	17
6.2. BINAS, ESCARDAS Y ROZAS DEL MATORRAL	19
<b>7. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</b>	<b>19</b>

## 1. RESTAURACIÓN DEL SUELO.

### 1.1. ESCARIFICADO DEL TERRENO.

Herramientas: tractor de cadenas al que va acoplado un ripper.

Método operativo: Se realizará un escarificado por medio del paso de un tractor de cadenas de unos 150 Kw, al cual irá acoplado un escarificador o ripper, por toda la superficie a escarificar. La profundidad de mismo será de 15 a 30 centímetros (dependiendo de la compactación del material).

Rendimiento: su rendimiento aproximado es de 30 horas por hectáreas.

#### 1.1.1. Cálculo de las necesidades.

La cantidad de tierra vegetal que necesitamos añadir se calcula con los siguientes datos:

- **Espesor** de la capa de tierra vegetal es de **30 centímetros**.
- **Superficie** en la que se va a realizar la aportación:

**Tabla 1.1: Superficie en la que se va a escarificar.**

	SUPERFICIE (Ha)
RODAL 12	4,086
RODAL 13	0,825
RODAL 14	2,067
	<b>6,978</b>

Por tanto, el número de jornales que se va a necesitar es el que se calcula a continuación:

$$\begin{aligned}1 \text{ jornal} &= 8 \text{ horas/día} \\ \text{Rendimiento} &= 0,003 \text{ horas/m}^2 \\ \text{Tierra vegetal} &= 69.780 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$69.780 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ horas/ha} \div 8 \text{ horas/día} = 26,17 \text{ jornadas} = 27 \text{ jornales}$$

Jornales: **27 jornales**

### 1.2. APORTE DE SUELO VEGETAL.

Herramientas: se utilizará un camión basculante que bascule la tierra y una motoniveladora.

Método operativo: se trata de la aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar a un espesor de 30 centímetros (un mínimo de 25 centímetros). El camión basculante verterá la tierra en la zona de actuación, mientras que la motoniveladora la irá esparciendo de forma homogénea por toda la superficie.

Rendimientos: el rendimiento de la motoniveladora es de 0,001 horas por cada metro cúbico añadido.

### 1.2.1. Cálculo de necesidades.

La cantidad de tierra vegetal que necesitamos añadir se calcula con los siguientes datos:

- **Espesor** de la capa de tierra vegetal es de **30 centímetros**.
- **Superficie** en la que se va a realizar la aportación:

**Tabla 1.2:** Superficie en la que se va aportar tierra vegetal.

	SUPERFICIE (Ha)
RODAL 12	4,086
RODAL 13	0,825
RODAL 14	2,067
	<b>6,978</b>

Por tanto, la cantidad total de tierra vegetal que se necesita es de:

$$Tierra\ vegetal = 0,30 \cdot 10.000 = 3.000\ m^3/Ha$$

**Tabla 1.2:** Superficie en la que se va aportar tierra vegetal y volumen de tierra vegetal a aportar.

	Superficie (Ha)	Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )
RODAL 12	4,086	12.258
RODAL 13	0,825	2.475
RODAL 14	2,067	6.207
	<b>6,978</b>	<b>20.940</b>

Se necesitará aproximadamente un total de **20.940 metros cúbicos** para cubrir los tres rodales de la Zona D.

La superficie en metros cuadrados que se va a cubrir es de 69.780 metros cuadrados.

Para ver la cantidad de jornales que necesitamos, teniendo en cuenta que un jornal son 8 horas, nos vamos a basar en los siguientes datos:

$$\begin{aligned}1\ jornal &= 8\ horas/día \\ \text{Rendimiento} &= 0,001\ horas/m^3\end{aligned}$$

**Superficie Tierra vegetal= 69.780 m<sup>2</sup>**

$$69.780 \text{ m}^2 \cdot 0,001 \text{ horas/m}^3 \div 8 \text{ horas/día} = 8,723 \text{ jornadas} = 9 \text{ jornales}$$

**Jornales: 9 jornales**

### 1.3. ENMIENDA ORGÁNICA.

Herramientas: se realizará por medio de un tractor con pala al que va acoplado un remolque esparcidor.

Método operativo: el estierco se trae a la zona de estudio amontonándolo. Una vez allí se carga por medio de la pala del tractor en el remolque esparcidor, el cual acoplaremos por medio de la toma de fuerza del tractor al tractor. Cuanto más rápido vaya el tractor menos espesor tendrá la capa que se reparte sobre la superficie a enmendar, por tanto hay que mantener una velocidad constante a la cual se obtengan el espesor deseado. Además, se debe regular el remolque esparcidor para echar la cantidad deseada. Una vez esparcido el estiércol por toda la superficie, se procederá a realizar un gradeo superficial para mezclar la enmienda con el resto del suelo.

Rendimientos: el rendimiento dependerá de las dimensiones del remolque y del espesor de la capa de estiércol. Según las características y con un remolque de unos 7.800 kilogramos el rendimiento aproximado es de 1 hora por hectárea.

#### 1.3.1. Cálculo de necesidades.

La superficie que se desea enmendar es la que se expone a continuación.

**Tabla 1.3: Superficie a realizar la enmienda.**

	SUPERFICIE (Ha)
RODAL 12	4,086
RODAL 13	0,825
RODAL 14	2,067
	<b>6,978</b>

Este dato, junto con los del rendimiento y el número de horas por jornal vamos a calcular la cantidad de jornales que se necesitan.

**1 jornal= 8 horas/día**

**Rendimiento=** 1 hora/ ha  
**Tierra vegetal=** 6,978 ha

$$6,978 \text{ ha} \cdot 1 \text{ horas/m}^3 \div 8 \text{ horas/día} = 0,87 \text{ jornadas} = 1 \text{ jornales}$$

**Jornales: 1 jornales**

## **2. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.**

### **2.1. DESBROCE MANUAL.**

#### **2.1.1. Descripción del procedimiento.**

**Herramienta:** Motodesbrozadora para las rozas o equivalente.

**Método operativo:** Se formaran cuadrillas de trabajadores provistos de herramientas y controlados por un capataz que avanza por el monte cada uno por una faja, si es lineal el desbroce o en línea de máxima pendiente si se ejecutan casillas que se señalan previamente o bien se replantean sobre la marcha. Los restos del desbroce se dejaran apilados al lado de la zona de desbroce para su natural descomposición.

**Condiciones de aplicación:** el arranque se limitará a un desbroce puntual, ligado a la ejecución de la plantación.

**Rendimientos:** Son muy variables en función de la altura y espesura del matorral. La unidad de obra elegida para este proyecto presenta un rendimiento aproximado de 2 minutos por metro cuadrado. O lo que es lo mismo 2 minutos por punto desbrozado.

#### **2.1.2. Cálculo de las necesidades.**

Se desbrozara por medio de motodesbrozadora mediante un desbroce por puntos o casillas de 1 x 1 metros, no pudiéndose eliminar ningún pie arbóreo en la zona del proyecto.

El desbroce manual se llevará a cabo solamente en los rodales 7.

Como la densidad del rodal 7 de 600 pies, se abrirán un total de 600 puntos desbrozados de 1 metros cuadrados por rodal. Por tanto, la intensidad del desbroce es la siguiente:

$$600 \text{ puntos/ha} \cdot 1 \text{ m}^2 = 600 \text{ m}^2/\text{ha}$$

La intensidad de roza en porcentaje será del 6 % del total de la zona de cada rodal.

La superficie a desbrozar de cada rodal queda reflejada en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1: Superficie desbrozada de cada rodal.**

RODAL	SUPERFICIE DEL RODAL (ha)	SUPERFICIE DESBROZADA (ha)	PUNTOS A DESBROZAR
7	3,225	0,1935	1.935

Para el cálculo de jornales se tendrá en cuenta que cada jornal asumirá una duración diaria de 8 horas. Sabiendo esto se procede a calcular los jornales necesarios para esta actividad.

$$\begin{aligned}1 \text{ jornal} &= 8 \text{ horas/día} \\ \text{Rendimiento} &= 0,033 \text{ horas/punto} \\ \text{Puntos a desbrozar} &= 1.935\end{aligned}$$

$$1935 \text{ puntos} \cdot 0,033 \text{ horas/punto} \div 8 \text{ horas/día} = 7,98 \text{ jornadas} = 8 \text{ jornales}$$

**Jornales: 8 jornales**

## 2.2. DESBROCE MECANIZADO

### 2.2.1. Descripción del procedimiento.

Se realizará un desbroce perimetral de la zona de estudio, con el objetivo de formar una faja a modo de cortafuegos perimetral de 5 metros de ancho.

**Equipo y aperos:** Tractor agrícola o similar, con gradas de disco o de púas.

**Método operativo:** La gradas, arrastrada por el tractor, va realizando una labor en los 20 centímetros superiores del perfil de modo que la vegetación quede arrancada y semienterrada.

**Condiciones de aplicación y efectos:** se trata de un desbroce por arranque, poco selectivo y por fajas. Se aplica para lograr escardas de herbáceas.

Rendimiento: En función de la potencia del tractor y la anchura del apero. Su rendimiento aproximado es de 5 horas por hectáreas.

### 2.2.2. Cálculo de las necesidades.

Como este desbroce mecanizado se realizará alrededor de la zona de estudio, exceptuando las zonas colindantes con el embalse. Se ha medido, según ARCGIS®, una longitud perimetral de 3.431,138 metros. Por tanto, la superficie a desbrozar es la siguiente:

$$3.431,138 \text{ m longitud} \cdot 5 \text{ m ancho} = 17.155,690 \text{ m}^2 = \mathbf{1,716 \text{ ha}}$$

Al igual que el caso anterior, los jornales serán de 8 horas. Por tanto, su cálculo es el siguiente.

$$\begin{aligned}1 \text{ jornal} &= 8 \text{ horas/día} \\ \text{Rendimiento} &= 5 \text{ horas/ha} \\ \text{Superficie a desbrozar} &= 1,716 \text{ ha}\end{aligned}$$

$$1,716 \text{ ha} \cdot 5 \text{ horas/ha} \div 8 \text{ horas/día} = 1,07 \text{ jornadas} = \mathbf{2 \text{ jornadas}}$$

Jornales: 2 jornadas

## 3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

La preparación del terreno el subsolado lineal se deberá realizar con dos meses de antelación a la plantación, cuando el terreno tenga el tempero adecuado que facilite la labor. Mientras que el ahoyado manual y con retroexcavadora se deberá realizar simultáneamente con la plantación.

### 3.1. AHOYADO MANUAL.

#### 3.1.1. Descripción del procedimiento.

Herramientas y equipo: se utilizaran azadas de boca estrecha, picos y palas, puesto que la pizarra semidura se encuentra cerca de la superficie y será necesario picarla para alcanzar las dimensiones adecuadas.

Método operativo: No será necesario realizar un marcado previo de los hoyos, puesto que se ha realizado un desbroce previo. Las cuadrillas formadas avanzaran en línea de máxima pendiente de arriba hacia abajo, dejando los hoyos abiertos con la

tierra extraída amontonada aguas abajo, para su posterior llenado cuando se realice la plantación.

Los trabajo se llevarán a cabo cuando haya un buen tempero y no existan riesgo de heladas.

Proceso de preparación del suelo puntual, donde el efecto hidrológico es favorable para reducir la escorrentía. El efecto sobre el paisaje es poco apreciable. Su mayor limitación es la alta pedregosidad que pueda presentar el suelo, disminuyendo el rendimiento del operario.

Rendimiento: según la unidad de obra escogida, esta actuación tiene un rendimiento de 15 a 20 minutos por hoyo realizado, puesto que la existencia de pizarra superficial aumenta en gran medida el tiempo de actuación. Este rendimiento variara en función de las condiciones del suelo.

### 3.1.2. Cálculo de las necesidades.

Se realizarán baquetas con una dimensión de 40 x 40 x 40 centímetros en los rodales que se ha realizado previamente un desbroce, es decir, en el rodal 7. En número de baquetas a realizar por rodal se representa en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1:** Volumen de tierra para baquetas..

RODAL	SUPERFICIE DEL RODAL (ha)	DENSIDAD PROYECTADA (pies/ha)	NÚMERO DE HOYOS
7	3,225	600	1.935
			<b>1.935</b>

Para el cálculo de jornales se tendrá en cuenta que cada jornal será de una duración diaria de 8 horas. Sabiendo esto, se procede a calcular los jornales necesarios para esta actividad.

$$\begin{aligned}1 \text{ jornal} &= 8 \text{ horas/día} \\ \text{Rendimiento} &= 0,20 \text{ horas/ hoyo} \\ \text{Número de hoyos} &= 1.935 \text{ hoyos}\end{aligned}$$

$$1.935 \text{ hoyos} \cdot 0,20 \text{ horas/m}^3 \div 8 \text{ horas/día} = 48,38 \text{ jornadas} = 49 \text{ jornales}$$

Jornales: 49 jornales

### 3.2. AHOYADO CON RETROEXCAVADORA.

#### 3.2.1. Descripción del procedimiento.

Herramientas y equipo: Se llevará a cabo por medio de una retroexcavadora convencional, preferentemente de cadenas, con un cazo de unos 40 a 50 centímetro y una potencia mayor a 120 Kw.

Método operativo: Previamente se realizará un marcado de los hoyos. Los trabajos se realizarán en línea de máxima pendiente, donde la colocación de la maquina le dé para realizar hoyos correspondientes a tres o cinco líneas. Las dimensiones del hoyo oscilaran entre 0,5 y 0,8 metros de largo, 0,4 y 0,6 metros de ancho y 0,4 y 0,6 metros de profundidad. También para acabar la operación se pueden realizar baquetas con microcuenca por medio de azadas.

Rendimiento: el rendimiento de la misma va a depender de la pendiente y de la potencia del tractor, así como de la cantidad de elementos gruesos que tenga, se estima un rendimiento de 0,016 horas por hoyo realizado, aproximadamente 1 minuto por hoyo.

#### 3.2.2. Cálculo de las necesidades.

Se realizarán hoyos con una dimensión aproximadas de 50-80 x 40-60 x 40-60 centímetros en los rodales 4, 6, y 11. En número de hoyos a realizar por rodal se representa en la tabla 3.2:

**Tabla 3.2.: Volumen de tierra para baquetas..**

RODAL	SUPERFICIE DEL RODAL (ha)	DENSIDAD PROYECTADA (pies/ha)	NÚMERO DE HOYOS
4	6,370	800	5.096
6	2,505	600	1.503
11	13,529	600	8.117
			<b>14.716</b>

Para el cálculo de jornales se tendrá en cuenta que cada jornal será de una duración diaria de 8 horas. Con ello y los siguientes datos se calculara el número de jornales para esta actuación:

**1 jornal= 8 horas/día**

**Rendimiento= 0,016 horas/ hoyo**

**Número de hoyos= 14.716**

$$14.716 \text{ hoyos} \cdot 0,016 \frac{\text{horas}}{\text{hoyo}} \div 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 29,43 \text{ jornales} \approx 30 \text{ jornales.}$$

**Jornales: 30 jornales**

### **3.3. SUBSOLADO LINEAL.**

#### **3.3.1. Descripción del procedimiento.**

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 120 Kw con barra porta-aperos de elevación hidráulica sobre la que se instalará un subsolador. También se puede utilizar un tractor con ejes de ruedas independientes (TTAE), cuyo ripper único tiene unas pequeñas aletas superiores que realizan un ligero acaballado a la vez que el subsolado.

Método operativo: Se realizara en los rodales que no han sido previamente desbrozados, circulando el tractor por las curvas de nivel, realizando un surco de subsolador. Trabaja en dos sentidos. Se debe ejecutar en tiempo seco preferiblemente por ser más efectivo el mullido del suelo en la zona de influencia del subsolador.

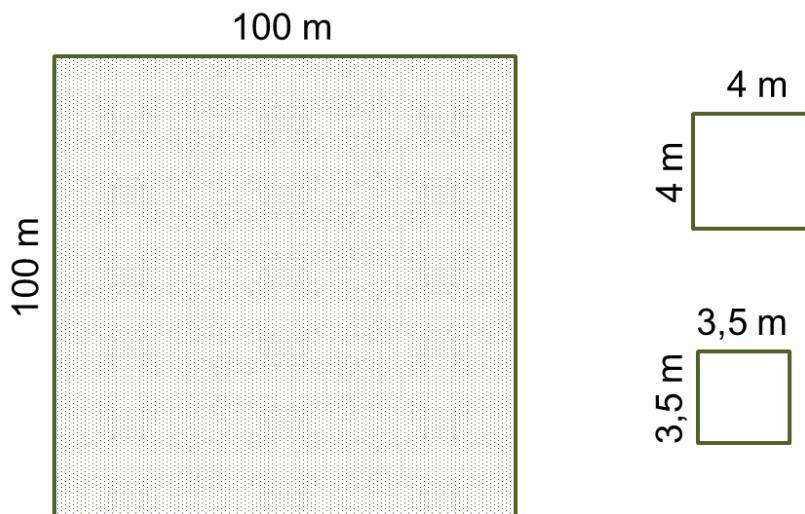
Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de una preparación lineal, sin inversión de horizontes, mecanizada y de profundidad alta. Su efecto hidrológico es bastante notable, por eso se realizará en rodales sin desbrozar. Mejora sensiblemente la profundidad, la capacidad de retención de agua y la velocidad de infiltración en los surcos. El desarrollo de las plantas es más rápida que en el ahoyado.

Rendimiento: un tractor oruga con un vástago suele tardar 1 hora cada kilómetro.

#### **3.3.2. Cálculo de las necesidades.**

El procedimiento a seguir para el cálculo de las mediciones de subsolado es el que se explica a continuación. Para el subsolado lineal las unidades que nos interesan son los kilómetros a subsolar.

Vamos a suponer que tenemos el siguiente cuadrado grande, que representa una parcela de una hectárea de 100 metros de lado. Por otro lado, tenemos los marcos de plantación que se van a utilizar en el proyecto representado por los cuadrados pequeños.



Para ver los kilómetros que tiene una hectárea en función de cada uno de los marcos de plantación, basta con dividir cada lado.

- Marco 4x4:

$$\frac{100 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 25 \text{ fajas de 100 metros cada una.}$$

Por tanto, en una hectárea habrá 2.500 metros de faja ha subsolar (**2,5 kilómetros por hectárea**)

- Marco 3,5x3,5:

$$\frac{100 \text{ m}}{3,5 \text{ m}} = 28,57 \approx 29 \text{ fajas de 100 metros cada una.}$$

Por tanto, en una hectárea habrá 2.900 metros de faja ha subsolar (**2,9 kilómetros por hectáreas**)

Para saber cuántos kilómetros tiene cada rodal, tenemos que multiplicar la superficie del rodal por los kilómetros en función del marco de plantación. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla 3.3.

**Tabla 3.3. Kilómetros a subsolar por cada rodal.**

RODAL	SUPERFICIE (ha)	MARCO DE PLANTACIÓN	LONGITUD (km)
1	1,347	4x4	3,368
2	9,876	4x4	24,690
3	6,546	4x4	16,365
5	6,014	3,5x3,5	17,441
8	2,509	3,5x3,5	7,276
9	7,603	3,5x3,5	22,049
10	3,412	3,5x3,5	9,895
12	4,086	4x4	10,215

**Tabla 3.3.\*(cont) Kilómetros a subsolar por cada rodal.**

RODAL	SUPERFICIE (ha)	MARCO DE PLANTACIÓN	LONGITUD (km)
13	0,825	3,5x3,5	2,393
14	2,067	3,5x3,5	5,994
			<b>119,686</b>

Para el cálculo de jornales se tendrá en cuenta que cada jornal tendrá una duración diaria de 8 horas. Sabiendo esto se procede a calcular los jornales necesarios para esta actividad.

$$\begin{aligned}1 \text{ jornal} &= 8 \text{ horas/día} \\ \text{Rendimiento} &= 1 \text{ horas/ km} \\ \text{Superficie a desbrozar} &= 119,686 \text{ km}\end{aligned}$$

$$119,686 \text{ km} \cdot 1,000 \text{ horas/km} \div 8 \text{ horas/día} = 14,96 \text{ jornadas} = 15 \text{ jornales}$$

**Jornales: 15 jornales**

#### **4. INTRODUCCIÓN DE NUEVAS ESPECIES.**

##### **4.1. PLANTACIÓN MANUAL.**

###### **4.1.1. Descripción del procedimiento.**

**Herramientas:** se emplearán azadas y carretillas para el desplazamiento de las plantas.

**Método operativo:** se reparten las plantas en carretillas, avanzando por las fajas, se elige el sitio adecuado, y extrayendo el cepellón mediante un tirón desde el cuello de la raíz del envase recuperable, entierra de 2 a 5 centímetros por debajo del nivel de la tierra, y se rellena el hueco con tierra fina, por último, se pisa alrededor y se realiza un pequeño aporcado.

**Rendimiento:** variará en función de la habilidad del operario y la dificultad en localizar los puntos adecuados de plantación, relacionada con la pedregosidad del suelo. Un factor que baja el rendimiento es el mayor peso y volumen de la planta a transportar, lo que aumentará los tiempos muertos. Su rendimiento medio es de 28 horas por cada mil plantas.

#### 4.1.2. Cálculo de las necesidades.

La plantación manual se va a llevar acabo en todos los rodales de la repoblación. A continuación se presenta un cuadro donde se recogen las cantidades de planta por rodales, así como cuantas son de cada especie.

**Tabla 4.1:** Número de pies a plantar por rodal.

RODAL	SUPERFICIE	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE	
				%	Número
1	1.347	1.078	<i>Quercus ilex</i>	35	377
			<i>Quercus suber</i>	50	539
			<i>Pinus pinaster</i>	15	162
2	9.876	7.901	<i>Quercus ilex</i>	33	2.607
			<i>Quercus suber</i>	46	3.634
			<i>Pinus pinaster</i>	13	1.027
			<i>Fraxinus excelsior</i>	8	632
3	6.546	5.237	<i>Quercus ilex</i>	33	1.728
			<i>Quercus suber</i>	46	2.409
			<i>Pinus pinaster</i>	13	681
			<i>Fraxinus excelsior</i>	8	419
4	6.37	5.096	<i>Quercus ilex</i>	33	1.682
			<i>Quercus suber</i>	46	2.344
			<i>Pinus pinaster</i>	13	662
			<i>Fraxinus excelsior</i>	8	408
5	6.014	3.608	<i>Quercus ilex</i>	50	1.804
			<i>Quercus suber</i>	35	1.263
			<i>Pinus pinaster</i>	15	541
6	2.505	1.503	<i>Quercus ilex</i>	50	752
			<i>Quercus suber</i>	35	526
			<i>Pinus pinaster</i>	15	225
7	3.225	1.935	<i>Quercus ilex</i>	50	968
			<i>Quercus suber</i>	35	677
			<i>Pinus pinaster</i>	15	290
8	2.509	1.505	<i>Quercus ilex</i>	50	753
			<i>Quercus suber</i>	35	527
			<i>Pinus pinaster</i>	15	226
9	7.603	4.562	<i>Quercus ilex</i>	50	2.281
			<i>Quercus suber</i>	35	1.597
			<i>Pinus pinaster</i>	15	684

**Tabla 4.1\*(cont):** Número de pies a plantar por rodal.

RODAL	SUPERFICIE	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE	
				%	Número
10	3.413	2.047	<i>Quercus ilex</i>	50	1.024
			<i>Quercus suber</i>	35	716
			<i>Pinus pinaster</i>	15	307
11	13,529	8.117	<i>Quercus ilex</i>	50	4.059
			<i>Quercus suber</i>	35	2.841
			<i>Pinus pinaster</i>	15	1.218
12	4,086	2.452	<i>Quercus ilex</i>	50	1.226
			<i>Quercus suber</i>	35	858
			<i>Pinus pinaster</i>	15	368
13	0,825	660	<i>Quercus ilex</i>	35	231
			<i>Quercus suber</i>	50	330
			<i>Pinus pinaster</i>	15	99
14	2,067	1.654	<i>Quercus ilex</i>	35	579
			<i>Quercus suber</i>	50	827
			<i>Pinus pinaster</i>	15	248

**Tabla 4.2:** Número de plantas por especie totales.

ESPECIE	CANTIDADES
<i>Quercus ilex</i>	20.069
<i>Quercus suber</i>	19.089
<i>Pinus pinaster</i>	6.739
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.459
	<b>47.355</b>

Sumando los rodales, tenemos un total de **47.355 plantas**.

Para saber los jornales que se van a requerir para esta actuación, debemos tener en cuenta que dos unidades de obras diferentes. Por un lado la distribución de los contenedores y por otro la plantación propiamente dicha.

- Distribución: la distribución presenta las siguientes características.

**1 jornal= 8 horas/día**

**Rendimiento= 1,164 hora/mil plantas= 0,0012 horas/planta**

**Número de plantas= 47.355**

$$47.355 \cdot 0,0012 \text{ horas/planta} \div 8 \text{ horas/día} = 7,10 \text{ jornadas} = 8 \text{ jornal}$$

**Jornales:** 8 jornal

- Plantación: presenta las siguientes características.

- **1 jornal**= 8 horas/día

**Rendimiento**= 28 hora/mil plantas= 0,028 hora/planta

**Número de plantas**= 47.355

$$47.355 \cdot 0,028 \text{ horas/planta} \div 8 \text{ horas/día} = 165,74 \text{ jornadas} = 166 \text{ jornales}$$

*Jornales*: 166 jornales

Por consiguiente, los jornales necesarios para la plantación manual serán:

**Jornales: 174 jornales.**

## 5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

### 5.1. COLOCACIÓN DE PROTECTORES.

La protección de la zona repoblada es un factor importante para no perder por diferentes riesgos de animales, la viabilidad de una plantación. Dependiendo de las características de la zona a proteger, existen protecciones colectivas y protecciones individuales. En nuestro caso, no se va a dar protecciones colectivas (cercado), puesto que la zona a proteger de esta forma ya se encuentra previamente cercada, impidiendo el paso de animales domésticos que se encuentran en la zona de esto, ello pertenece a la Zona A.

Por el contrario, a las zonas B y C se le aplicara una protección individual a la plántulas, puesto que son zonas más transitadas por el ganado.

#### 5.1.1. Descripción del procedimiento.

Características del tubo: se trata de un tubo de malla plástica, de 120 centímetros de altura, enterrados parcialmente en el suelo y sujetas para un tutor, para evitar que el ganado o fauna silvestre produzca daños a la planta. Deberá ser translúcido, para suministrar a la planta la luz suficiente y la cantidad óptima, favoreciendo el desarrollo de la misma. Microperforado, para favorecer la transpiración y evitar la concentración de calor del día. Además, ser de doble capa, creando una estructura de dos capas inyectadas y unidas por nervios centrales produciendo un microclima, facilitando la condensación e incrementando el porcentaje de humedad.

Herramientas y aperos: Se colocará de forma manual, utilizando bridas biodegradables y enganches especiales para anclar el tutor.

Método operativo: Se clava el tutor de madera en el suelo a unos 20 centímetros por debajo de la superficie; posteriormente, se introduce la planta y se fija al suelo clavándolo unos centímetros y anclándolo al tutor de madera con unos enganches y bridas especiales.

Rendimiento: el rendimiento es de 57 horas por cada mil plantas protegidas.

### 5.1.2. Cálculo de las necesidades.

Los protectores solo se pondrán en las Zonas B y C, a las cuales corresponden los rodales que se exponen en la tabla 5.1 junto con el número de pies que se desea proteger.

**Tabla 5.1:** Número de pies a plantar por rodal.

RODAL	SUPERFICIE	NÚMERO DE PIES
5	6,014	3.608
6	2,505	1.503
7	3,225	1.935
8	2,509	1.505
9	7,603	4.562
10	3,413	2.047
11	13,529	8.117
		<b>23.277</b>

Una vez obtenido el número de pies a proteger y con los siguientes datos, procedemos a calcular los jornales para esta unidad de obra.

$$\begin{aligned}1 \text{ jornal} &= 8 \text{ horas/día} \\ \text{Rendimiento} &= 57 \text{ hora/mil tubo} = 0,057 \text{ hora/tubo} \\ \text{Número de protectores} &= 23.277 \text{ tubo}\end{aligned}$$

$$23.277 \cdot 0,057 \text{ horas/tubo} \div 8 \text{ horas/día} = 165,85 \text{ jornadas} = 166 \text{ jornales}$$

Jornales: 166 jornales.

## 6. CUIDADOS POSTERIORES.

### 6.1. REPOSICIÓN DE MARRAS.

Esta operación consiste en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos a la plantación. No se considera la mortalidad natural que pueda sobrevenir en años posteriores.

Herramientas: azada y carretilla para el transporte de las plántulas.

Método operativo: será siempre manual, aunque la plantación original se haya hecho mecanizada o simultánea a la preparación del suelo y se ejecutara en época similar a la de la plantación.

Rendimientos: el rendimiento de esta actividad es de 25,805 horas cada mil plantas.

#### 6.1.1. Directrices de la ejecución.

A continuación se describen las directrices fundamentales a la hora de realizar la reposición de marras del presente proyecto:

- *Porcentaje admisible de marras*: este viene en función de la densidad inicial de la plantación y del objetivo de la repoblación. Este porcentaje será aplicado por rodales evaluados de forma independiente. En este proyecto el porcentaje asimilable de marras es del 5% sobre cada rodal.
- *Edad admisible*: para especies de crecimiento lento, como es el caso de nuestra repoblación de quercíneas, la reposición de marras se puede reponer con un máximo de 3 años.  
Hay que tener especial cuidado, puesto que las especies del género *Quercus*, al poco tiempo de realizar la plantación, la parte aérea muere en algunos ejemplares, lo que, en principio, debe ser contabilizado como marras. Sin embargo, es frecuente que no haya muerto la cepa, de modo que en años posteriores se produce una brotación. (Serrada, R. 2000).
- *Época adecuada*: la época adecuada para realizar la evaluación de marras es el mes de julio siguiente a la plantación. La plantación de los nuevos pines debe hacerse en una época similar a la plantación, a lo largo de los 3 años siguientes a la plantación.

### 6.1.2. Cálculo de las necesidades.

Para saber cuántas marras necesitamos reponer para hacer un cálculo aproximado de las jornadas que llevara esta actuación, vamos a realizar el 5 % de las especies a repoblar.

**Tabla 6.1:** Números de plantas necesarias por rodal para la reposición de marras.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE		MARRAS (5%)
			%	Número	
1	1.078	<i>Quercus ilex</i>	35	377	19
		<i>Quercus suber</i>	50	539	27
		<i>Pinus pinaster</i>	15	162	8
2	7.901	<i>Quercus ilex</i>	33	2.607	130
		<i>Quercus suber</i>	46	3.634	182
		<i>Pinus pinaster</i>	13	1.027	51
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	632	32
3	5.237	<i>Quercus ilex</i>	33	1.728	86
		<i>Quercus suber</i>	46	2.409	120
		<i>Pinus pinaster</i>	13	681	34
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	419	21
4	5.096	<i>Quercus ilex</i>	33	1.682	84
		<i>Quercus suber</i>	46	2.344	117
		<i>Pinus pinaster</i>	13	662	33
		<i>Fraxinus excelsior</i>	8	408	20
5	3.608	<i>Quercus ilex</i>	50	1.804	90
		<i>Quercus suber</i>	35	1.263	63
		<i>Pinus pinaster</i>	15	541	27
6	1.503	<i>Quercus ilex</i>	50	752	38
		<i>Quercus suber</i>	35	526	26
		<i>Pinus pinaster</i>	15	225	11
7	1.935	<i>Quercus ilex</i>	50	968	48
		<i>Quercus suber</i>	35	677	34
		<i>Pinus pinaster</i>	15	290	15
8	1.505	<i>Quercus ilex</i>	50	753	38
		<i>Quercus suber</i>	35	527	26
		<i>Pinus pinaster</i>	15	226	11
9	4.562	<i>Quercus ilex</i>	50	2.281	114
		<i>Quercus suber</i>	35	1.597	80
		<i>Pinus pinaster</i>	15	684	34
10	2.047	<i>Quercus ilex</i>	50	1.024	51
		<i>Quercus suber</i>	35	716	36
		<i>Pinus pinaster</i>	15	307	15
11	8.117	<i>Quercus ilex</i>	50	4.059	203
		<i>Quercus suber</i>	35	2.841	142
		<i>Pinus pinaster</i>	15	1.218	61

**Tabla 6.1\*(cont):** Números de plantas necesarias por rodal para la reposición de marras.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE		MARRAS (5%)
			%	Número	
12	4,086	<i>Quercus ilex</i>	50	1.226	61
		<i>Quercus suber</i>	35	858	43
		<i>Pinus pinaster</i>	15	368	19
13	0,825	<i>Quercus ilex</i>	35	231	12
		<i>Quercus suber</i>	50	330	17
		<i>Pinus pinaster</i>	15	99	5
14	2,067	<i>Quercus ilex</i>	35	579	29
		<i>Quercus suber</i>	50	827	41
		<i>Pinus pinaster</i>	15	248	13

**Tabla 6.2:** Número de pies totales a reponer por rodal.

RODAL	NÚMERO DE PIES	NÚMERO DE MARRAS
1	1.078	54
2	7.901	395
3	5.237	262
4	5.096	255
5	3.608	180
6	1.503	75
7	1.935	97
8	1.505	75
9	4.562	228
10	2.047	102
11	8.117	406
12	2.452	123
13	660	34
14	1.654	83
<b>47.355</b>		<b>2.369</b>

Una vez obtenido el número de pies para la reposición de marras, para saber los jornales que se van a requerir para esta actuación, debemos tener en cuenta que dos unidades de obras diferentes. Por un lado la distribución de los contenedores y por otro la plantación propiamente dicha.

- Distribución: la distribución presenta las siguientes características.

**1 jornal=** 8 horas/día

**Rendimiento=** 1,164 hora/mil plantas= 0,0012 horas/planta

**Número de plantas=** 2.369

$$2.369 \cdot 0,0012 \text{ horas/planta} \div 8 \text{ horas/día} = 0,35 \text{ jornadas} = 1 \text{ jornal}$$

*Jornales: 1 jornal*

- Plantación: la plantación presenta las siguientes características:

**1 jornal= 8 horas/día**

**Rendimiento= 28 hora/mil plantas= 0,028 hora/planta**

**Número de plantas= 2.369 pies**

$$2.369 \text{ pies} \cdot 0,028 \text{ horas/planta} \div 8 \text{ horas/día} = 8,29 \text{ jornadas} = 9 \text{ jornales}$$

*Jornales: 9 jornales*

**Jornales: 10 jornales.**

## **6.2. BINAS, ESCARDAS Y ROZAS DE MATORRAL.**

Estas operaciones no son necesarias en caso de que el desarrollo de la vegetación accesoria sea lento después de la repoblación, como serán los rodales que presenten estación con suelos y clima desfavorables o de desbroces y preparaciones del suelo intensas y duraderas. Sin embargo, en este proyecto no se propuso unos desbroces y una preparación del suelo intenso y duradero, por tanto, se estima conveniente la realización de estas actuaciones cuando las situaciones lo requieran.

## **7. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El almacenamiento se realizara en una zona colindante a la zona de estudio, en la cual se encuentran edificaciones donde se localiza un almacén de maquinarias y aperos agrícolas que constan de las condiciones necesarias para un adecuado almacenaje de las plántulas para la repoblación.

El transporte se realizara por medio de camión basculante de una caja cerrada y con una potencia de entre 71/100 caballos de vapor.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo VII: SATISFACCIÓN DE NECESIDADES**

## ÍNDICE SATISFACCIÓN DE NECESIDADES

<b>1. MEDIOS MATERIALES</b>	<b>1</b>
1.1. RESTAURACIÓN DEL SUELO	1
1.1.1. Escarificado del terreno	1
1.1.2. Aporte de tierra vegetal	1
1.1.3. Enmienda orgánica	1
1.2. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	4
1.2.1. Desbroce manual	4
1.2.2. Desbroce mecanizado	4
1.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO	4
1.3.1. Ahoyado manual	4
1.3.2. Ahoyado con retroexcavadora	5
1.3.3. Subsolado lineal	5
1.4. PLANTACIÓN	5
1.4.1. Plántulas	5
1.4.2. Aperos	11
1.5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	11
1.5.1. Colocación de protectores	11
1.6. CUIDADOS POSTERIORES	12
1.6.1. Reposición de marras	12
1.7. TRANSPORTE DE PLANTAS Y PROTECTORES	14
1.7.1. Transporte de plantas	14
1.7.2. Transporte de protectores	15
<b>2. MEDIOS HUMANOS</b>	<b>15</b>
2.1. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	15
2.1.1. Desbroce manual	15
2.1.2. Desbroce mecanizado	15
2.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO	15
2.2.1. Ahoyado manual	15
2.2.2. Ahoyado con retroexcavadora	15
2.2.3. Subsolado lineal	15
2.3. PLANTACIÓN	16
2.3.1. Plantación manual	16
2.4. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	16
2.4.1. Colocación de protectores	16
2.5. CUIDADOS POSTERIORES	15
2.5.1. Reposición de marras	16

En el presente anejos se quiere responder ante la necesidad de diferentes medios materiales y humanos, realizando los cálculos oportunos para la optimización de los medios tanto materiales como humanos, ajustándose a los periodos idóneos de repoblación.

## 1. MEDIOS MATERIALES.

Cuando hablamos de medios materiales nos estamos refiriendo a las plántulas para la repoblación, los protectores y las herramientas y maquinarias necesarias para llevar acabo la repoblación.

### 1.1. RESTAURACIÓN DEL SUELO.

#### 1.1.1. Escarificación del terreno.

El escarificado del terreno se hará por medio de un **tractor de cadena de unos 150 Kw**, al que va acoplado un escarificador. En él va incluida la mano de obra, tratándose de **un conductor especializado**. Tendrá una duración de **27 jornales**.

#### 1.1.2. Aporte de tierra vegetal.

El aporte de tierra vegetal se hará por medios mecanizados, usando **una motoniveladora** de unos 131 Kw de potencia. Dentro del mismo se incluye al **conductor especializado** que la dirige.

Además se necesita un total de **20.940 toneladas de tierras acopiadas** en la misma finca por las obras de la construcción de la vía férrea. Estos cálculos se encuentran realizados en el Anejo VI de Descripción de procedimientos y cálculo de necesidades.

La duración de la misma es de **9 jornales**.

#### 1.1.3. Enmienda orgánica.

Se realizará de manera mecanizada por medio de **un tractor con pala**, al que va acoplado un **remolque esparcidor**, este es manejado por un **conductor especializado**.

Para saber cuánta cantidad de estiércol maduro necesitamos, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$MF = \frac{S \cdot p \cdot Da \cdot \%MO}{\%ms \cdot k1}$$

Dónde:

- MF= materia fresca o estiércol necesario.
- S= superficie de los rodales
- p= profundidad.
- Da= densidad aparente.
- MO= porcentaje de materia orgánica que se desea añadir.
- ms= porcentaje de materia seca del estiércol
- k<sub>1</sub>= coeficiente isohúmico del estiércol.

La siguiente tabla nos proporciona los datos de coeficiente isohúmico y el porcentaje de materia seca de diferentes productos orgánicos.

**Tabla 1.1:** Coeficiente isohúmico ( $k_1$ ) y porcentaje en materia seca de diversos productos orgánicos.

	K1	% m.s
<b>Estiércol bien hecho</b>	0,45	22,5
<b>Estiércol pajoso</b>	0,3	27,5
<b>Orujo de uva</b>	0,4	30
<b>Residuos de cosecha (secos)</b>	0,15	-
<b>Residuos de cosecha (verdes)</b>	0,25	17,5
<b>Residuos vegetales pajosos</b>	0,11	-
<b>Paja de trigo</b>	0,15	75

Fuente: <http://blog.agrologica.es/calcu...-aportar-suelo-plan-abonado-abono/>

Para el cálculo de la cantidad de materia fresca que necesitamos para nuestra enmienda tenemos los siguientes datos:

- Superficie de los rodales:

**Tabla 1.2:** Superficie a realizar la enmienda.

	SUPERFICIE (Ha)
<b>RODAL 12</b>	4,086
<b>RODAL 13</b>	0,825
<b>RODAL 14</b>	2,067
	<b>6,978</b>

Por tanto la superficie es de **69.780 metros cuadrados**.

- Profundidad que se desea dar a la enmienda: el espesor que se desea dar es de unos **5 centímetros (0,05 metros)** puesto que servirá para los primeros años de la repoblación, años en los que las raíces son más superficiales y se abastecerán de los nutrientes más superficiales hasta que empiecen a desarrollarse en profundidad.
- Densidad aparente: la densidad aparente de la mayoría de los suelos arcillo limosos se encuentra alrededor de **1,15 Mg/m<sup>3</sup> (1.150 kg/m<sup>3</sup>)**, por tanto se tomara este valor como válido para el cálculo de materia seca.
- Porcentaje de materia orgánica: según el estudio de suelo realizado a la finca, nos dio un porcentaje de materia orgánica muy bajo, de 0,5 %. Como la especie a introducir tampoco es muy exigente y lo que se desea es equiparar esta zona al resto de zonas de la finca se considera conveniente añadir un porcentaje de **materia orgánica del 1 %**, asemejándose a la del resto de la finca, y mejorándola en cierta medida.
- Porcentaje de materia seca del estiércol: según la tabla 1.1. los datos de porcentaje de materia seca para el **estiércol bien hecho o maduro es de 22,5%**
- Coeficiente isohúmico del estiércol: se llama coeficiente isohúmico a la cantidad de humus que se forma a partir de un kilogramo de materia seca de la materia orgánica restituida o aportada al suelo. Según la tabla 1.1. el valor del coeficiente isohúmico para los **estiércoles maduros es de 0,45**.

Con estos datos, procederemos a calcular la cantidad de estiércol que necesitaremos para una hectárea.

$$MF = \frac{10.000 \cdot 0,05 \cdot 1,15 \cdot 0,01}{0,225 \cdot 0,45} = 56,7190 \text{ toneladas de estiercol por hectárea}$$

**Tabla 1.3: Cantidad de estiércol por rodal.**

	Superficie (Ha)	Estiércol maduro (Tn)
<b>RODAL 12</b>	4,086	232,044
<b>RODAL 13</b>	0,825	46,852
<b>RODAL 14</b>	2,067	117,384
	<b>6,978</b>	<b>396,28</b>

Por tanto, se **necesita un total de 396,280 toneladas de estiércol** para realizar la enmienda en la totalidad de la Zona D,

El abono elegido se trata de un abono maduro de vaca. Se ha elegido este tipo de abono por:

- En primer lugar, la facilidad de obtención, ya que en las proximidades de la zona de estudio existen diferentes explotaciones de ganado vacuno, las cuales nos podría proporcionar dicho abono.
- En segundo lugar, maduro, ya que se perderán menos nutrientes, inclinando una menor contaminación tanto del suelo como de los acuíferos cercanos y una mayor asimilación de los nutrientes por las plantas.

Las características que presentan los abonos procedentes de la especie ovina son las que se exponen en la siguiente tabla:

**Tabla 1.4.** Características del estiércol vacuno.

Especie	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Vacuno	3,5	1,5	4

Nota: Kg/Tn de estiércol.

Para aplicar esta cantidad de estiércol se tarda una duración de **1 jornada**.

## 1.2. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.

### 1.2.1. Desbroce manual.

Para el desbroce de la zona de estudio se va a utilizar una **motodesbrozadora**, pero este se tendrá en cuenta como medio humana, puesto que se considera una actuación manual.

### 1.2.2. Desbroce mecanizado.

Por otro lado, para la realización de las fajas cortafuegos perimetrales se utilizará un **tractor de ruedas de 71/100 Kw** o similar, acoplado con una desbrozadora de cadenas o martillos, donde va incluida la mano de obra, tratándose de **un conductor especializado**. Tendrá una duración de **2 jornales**.

## 1.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

### 1.3.1. Ahoyado manual.

Para el ahoyado manual del rodal 7 se van a utilizar azada, pico y pala, pero este se tendrá en cuenta como medio humana, puesto que se considera una actuación manual.

### **1.3.2. Ahoyado con retroexcavadora.**

Se utilizará una **retroexcavadora preferentemente de ruedas**, con una potencia mayor de 120 Kw, junto con **un conductor especializado**.

Esta actuación tendrá una duración de **30 jornales**.

### **1.3.3. Subsolado lineal.**

El subsolado lineal será realizado por medio de un **tractor de cadenas de más de 120 Kw** arrastrando un **ripper de un solo vástago** de unos 60 centímetros de profundidad. Esta labor lleva incluida la mano de obra, que se trata de **un conductor especializado**. Las jornadas de trabajo serán de **15 jornales**.

## **1.4. PLANTACIÓN.**

Para la plantación es necesario a disposición de plántulas de las diferentes especies a introducir y de las herramientas necesarias para su introducción.

### **1.4.1. Plántulas.**

Las plantas que se emplearán deberán cumplir ante todo las Normas de Calidad de Plantas recogidas en las directivas europeas y las que se hayan incorporado después a la legislación estatal.

El Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (MFR), regula dicha comercialización estableciendo diferentes regiones de procedencias de las cuales debe proceder el MFR. Si esto no fuera posible, se admitirán plantas de cualquier región de procedencias existente en la provincia de Cáceres, y que mejor se adapten a las características ecológicas de la zona.

Algunas de las especies elegidas se encuentran en la 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 relativas a diversas especies forestales. Y otras como el *Fraxinus excelsior* se encuentra en el Real Decreto 289/2003, ya mencionado.

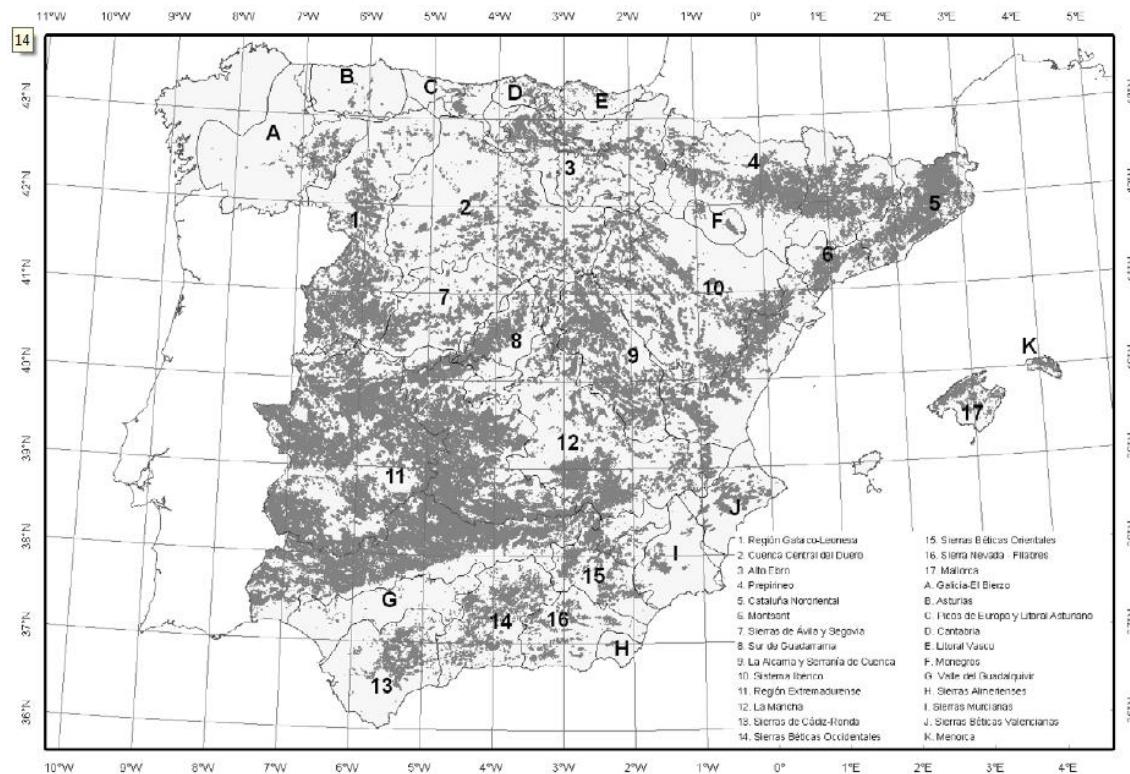
## 1.4.1.1. REGIONES DE PROCEDENCIA.

- *Quercus ilex*.

La región de procedencia correspondiente a la zona de estudio se equivale con el número 11 del mapa, denominada Región Extremadureña, con las siguientes características:

**Tabla 1.5:** Características de las regiones de procedencia de la Región Extremadureña. Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de Regiones de Procedencia relativas a diversas especies forestales.

Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites			
		Med	MÁx	Min	Lat. Mín.	Lat. Máx	Long. Mín	Long. Máx
11, Extremadureña	ES-45-11	506	1814	1	37°09'	40°23'	-7°33'	-2°27'



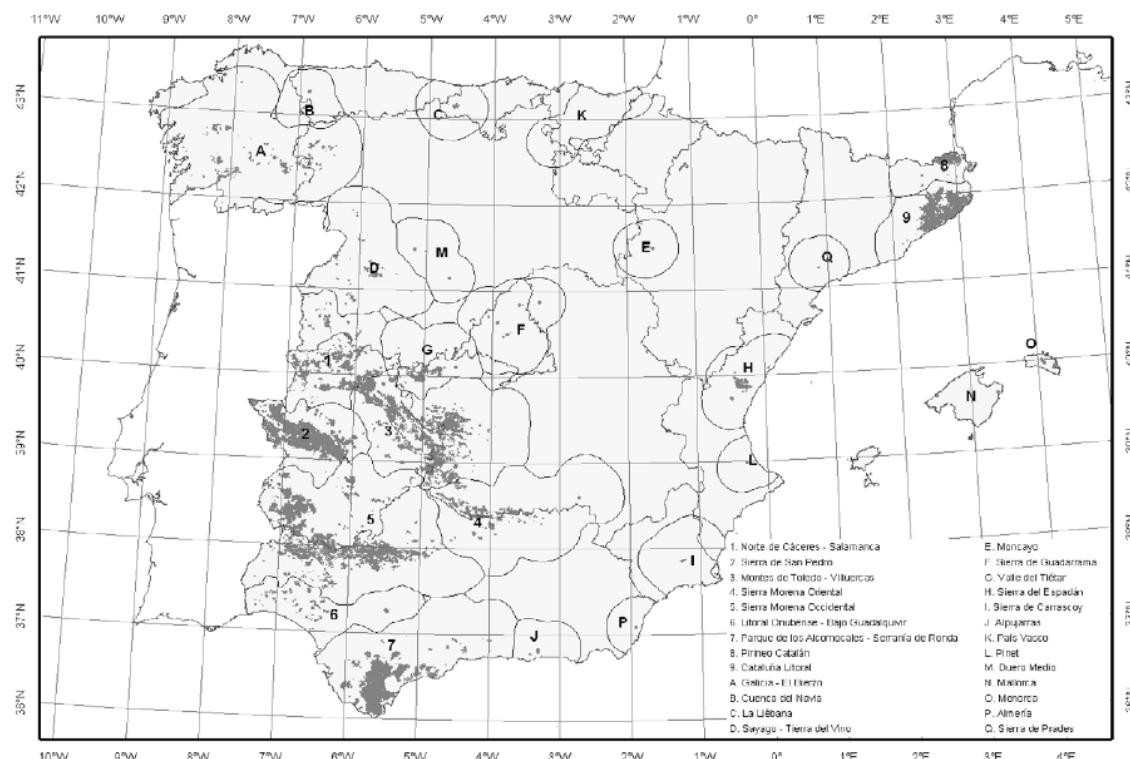
**Figura 1.1:** Mapa regiones de procedencia del Quercus ilex.

- *Quercus suber*.

La región de procedencia correspondiente a la zona de estudio se equivale con el número 1 del mapa, denominada Norte de Cáceres-Salamanca, con las siguientes características:

**Tabla 1.6:** Características de las regiones de procedencia de la Región Norte Cáceres-Salamanca. Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de Regiones de Procedencia relativas a diversas especies forestales.

Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites			
		Med	MÁx	Min	Lat. Mín.	Lat. Máx	Long. Mín.	Long. Máx
1. Norte Cáceres-Salamanca	ES-46-01	456	1461	218	39°31'	40°55'	-7°04'	-5°33'



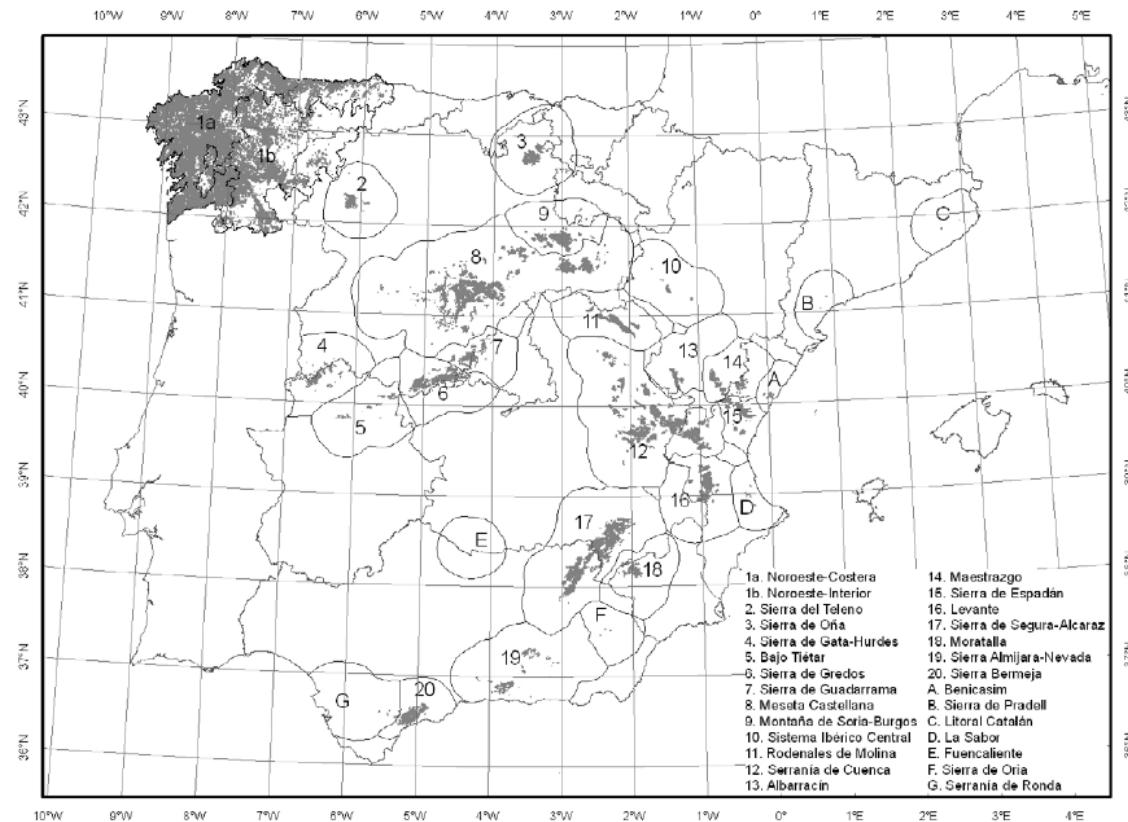
**Figura 1.2:** Mapa regiones de procedencia del Quercus suber.

- *Pinus pinaster*.

La región de procedencia correspondiente a la zona de estudio se equivale con el número 1 del mapa, denominada Norte de Cáceres-Salamanca, con las siguientes características:

**Tabla 1.7.** Características de las regiones de procedencia de la Región Bajo Tiétar. Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de Regiones de Procedencia relativas a diversas especies forestales.

Región de procedencia	Código	Altitud (m)			Límites			
		Med	MÁx	Min	Lat. Mín.	Lat. Máx	Long. Mín.	Long. Máx
1. Bajo Tiétar	ES-26-05	375	769	237	39°36'	40°07'	-0°44'	-0°06'



**Figura 1.3: Mapa regiones de procedencia del *Pinus pinaster*.**

- *Fraxinus excelsior*.

La región de procedencia correspondiente a la zona de estudio se equivale con el número 30 del mapa, denominada Región Tajo-Campo Arañuelo, con las siguientes características:

**Tabla 1.8: Características de las regiones de procedencia de la Región Tajo-Campo Arañuelo El Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.**

Región de procedencia	Código	Altitud (m) Dominante	Latitud (límite)	Longitud (límite)	Límites
30. Tajo-Campo Arañuelo	E-225-30	200-600	39°08'N	40°12'N	4°14'W



Figura 1.4: Mapa regiones de procedencia del Real Decreto 289/2003 de 7 de marzo.

Una vez elegidas las regiones de procedencias adecuadas para cada especie, se procede a realizar un conteo de las plantas necesaria para la plantación.

Tabla 1.9: Números de plantas necesarias por rodal.

RODAL	SUPERFICIE	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE	
				%	Número
1	1.347	1.078	<i>Quercus ilex</i>	35	377
			<i>Quercus suber</i>	50	539
			<i>Pinus pinaster</i>	15	162
2	9.876	7.901	<i>Quercus ilex</i>	33	2.607
			<i>Quercus suber</i>	46	3.634
			<i>Pinus pinaster</i>	13	1.027
			<i>Fraxinus excelsior</i>	8	632
3	6.546	5.237	<i>Quercus ilex</i>	33	1.728
			<i>Quercus suber</i>	46	2.409
			<i>Pinus pinaster</i>	13	681
			<i>Fraxinus excelsior</i>	8	419
4	6.37	5.096	<i>Quercus ilex</i>	33	1.682
			<i>Quercus suber</i>	46	2.344
			<i>Pinus pinaster</i>	13	662
			<i>Fraxinus excelsior</i>	8	408

**Tabla 1.9\*(cont):** Números de plantas necesarias por rodal.

RODAL	SUPERFICIE	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE
				%
				Número
5	6,014	3.608	<i>Quercus ilex</i>	50 1.804
			<i>Quercus suber</i>	35 1.263
			<i>Pinus pinaster</i>	15 541
6	2,505	1.503	<i>Quercus ilex</i>	50 752
			<i>Quercus suber</i>	35 526
			<i>Pinus pinaster</i>	15 225
7	3,225	1.935	<i>Quercus ilex</i>	50 968
			<i>Quercus suber</i>	35 677
			<i>Pinus pinaster</i>	15 290
8	2,509	1.505	<i>Quercus ilex</i>	50 753
			<i>Quercus suber</i>	35 527
			<i>Pinus pinaster</i>	15 226
9	7,603	4.562	<i>Quercus ilex</i>	50 2.281
			<i>Quercus suber</i>	35 1.597
			<i>Pinus pinaster</i>	15 684
10	3.413	2.047	<i>Quercus ilex</i>	50 1.024
			<i>Quercus suber</i>	35 716
			<i>Pinus pinaster</i>	15 307
11	13,529	8.117	<i>Quercus ilex</i>	50 4.059
			<i>Quercus suber</i>	35 2.841
			<i>Pinus pinaster</i>	15 1.218
12	4,086	2.452	<i>Quercus ilex</i>	50 1.226
			<i>Quercus suber</i>	35 858
			<i>Pinus pinaster</i>	15 368
13	0,825	660	<i>Quercus ilex</i>	35 231
			<i>Quercus suber</i>	50 330
			<i>Pinus pinaster</i>	15 99
14	2,067	1.654	<i>Quercus ilex</i>	35 579
			<i>Quercus suber</i>	50 827
			<i>Pinus pinaster</i>	15 248

Por tanto, necesitaremos los siguientes totales de plantas por cada especie:

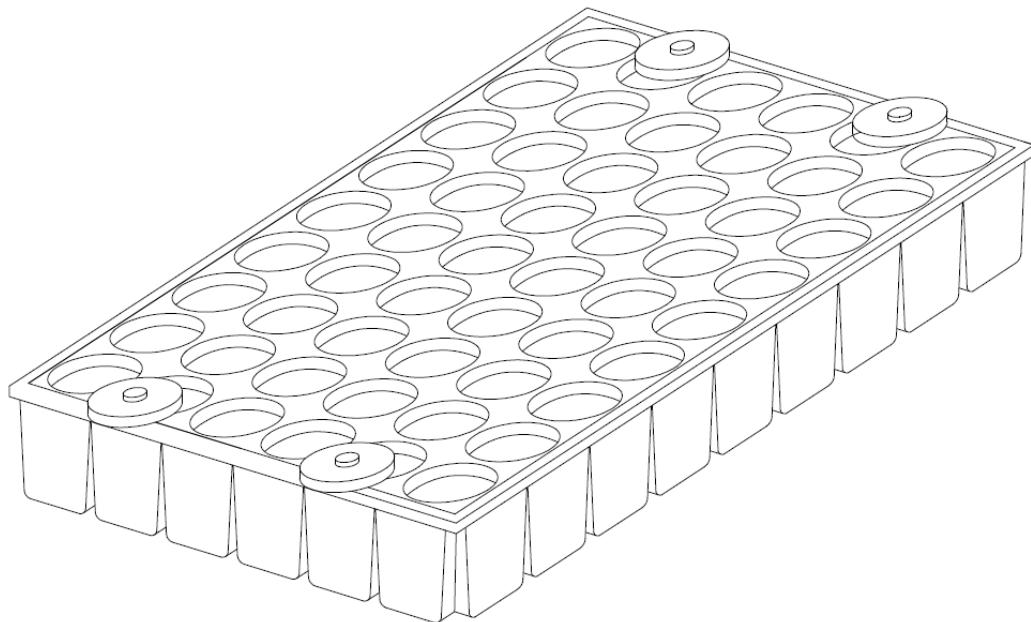
**Tabla 1.10.** Números de plantas totales por especie.

ESPECIE	CANTIDADES
<i>Quercus ilex</i>	20.069
<i>Quercus suber</i>	19.089
<i>Pinus pinaster</i>	6.739
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.459
	<b>47.355</b>

Estas 46.674 plantas van a ser transportadas en contenedores tipo envase alveolar forestal (véase figura 1.6.), cada contenedor contendrá un total de 50 plantas.

**Tabla 1.11: Números de contenedores por especie.**

ESPECIE	CANTIDADES	CONTENEDORES
<i>Quercus ilex</i>	20.069	402
<i>Quercus suber</i>	19.089	382
<i>Pinus pinaster</i>	6.739	135
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.459	30
	<b>46.674</b>	<b>949</b>



**Figura 1.6: Contenedor de tipo envase alveolar forestal.**

#### 1.4.2. Aperos.

##### 1.1.1.1. PLANTACIÓN MANUAL.

Se utilizaran para realizar esta labor **azada de boca estrecha y carretillas para el transporte**. Como se tratan de trabajos manuales, el número de aperos a utilizar se tendrá en cuenta cuando se calculen los medios humanos para esta labor.

#### 1.5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

##### 1.5.1. Colocación de protectores.

Se necesitaran un total de **23.277 protectores** para colocarlos en las especies de los rodales pertenecientes a las Zonas B y C.

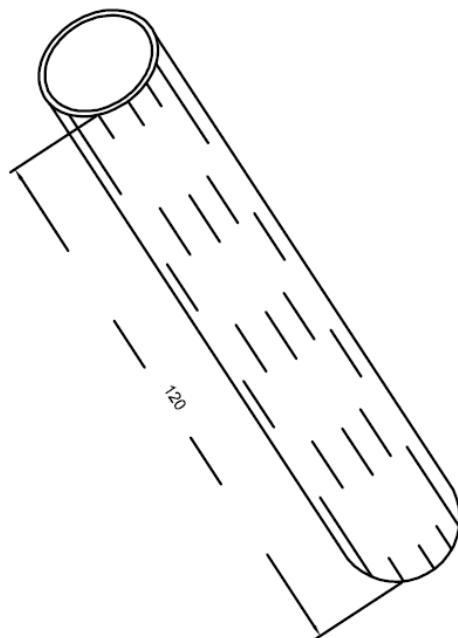


Figura 1.7: Protector de planta forestal de 120 centímetros de altura.

## 1.6. CUIDADOS POSTERIORES.

### 1.6.1. Reposición de marras.

Se utilizaran para realizar esta ***labor azada de boca estrecha***. Como se tratan de trabajos manuales, el número de aperos a utilizar se tendrá en cuenta cuando se calculen los medios humanos para esta labor.

#### 1.6.1.1. PLÁNTULAS.

Las plantas deberán tener la misma procedencia que las utilizadas para la repoblación, las cantidades son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1.12. Número de pies de marras necesarios.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE tanto por 1	Número	MARRAS (5%)
1	1.078	<i>Quercus ilex</i>	0,35	377	19
	1.078	<i>Quercus suber</i>	0,5	539	27
	1.078	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	162	8
2	7.901	<i>Quercus ilex</i>	0,33	2.607	130
	7.901	<i>Quercus suber</i>	0,46	3.634	182
	7.901	<i>Pinus pinaster</i>	0,13	1.027	51
	7.901	<i>Fraxinus excelsior</i>	0,08	632	32

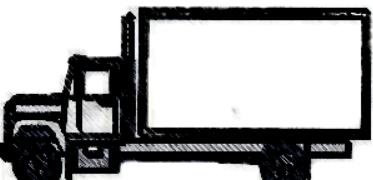
**Tabla 1.12\*(cont).** Número de pies de marras necesarios.

RODAL	NÚMERO DE PIES	ESPECIES	PÍES POR ESPECIE		MARRAS (5%)
			tanto por 1	Número	
3	5.237	<i>Quercus ilex</i>	0,33	1.728	86
	5.237	<i>Quercus suber</i>	0,46	2.409	120
	5.237	<i>Pinus pinaster</i>	0,13	681	34
	5.237	<i>Fraxinus excelsior</i>	0,08	419	21
4	5.096	<i>Quercus ilex</i>	0,33	1.682	84
	5.096	<i>Quercus suber</i>	0,46	2.344	117
	5.096	<i>Pinus pinaster</i>	0,13	662	33
	5.096	<i>Fraxinus excelsior</i>	0,08	408	20
5	3.608	<i>Quercus ilex</i>	0,5	1.804	90
	3.608	<i>Quercus suber</i>	0,35	1.263	63
	3.608	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	541	27
6	1.503	<i>Quercus ilex</i>	0,5	752	38
	1.503	<i>Quercus suber</i>	0,35	526	26
	1.503	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	225	11
7	1.935	<i>Quercus ilex</i>	0,5	968	48
	1.935	<i>Quercus suber</i>	0,35	677	34
	1.935	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	290	15
8	1.505	<i>Quercus ilex</i>	0,5	753	38
	1.505	<i>Quercus suber</i>	0,35	527	26
	1.505	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	226	11
9	4.562	<i>Quercus ilex</i>	0,5	2.281	114
	4.562	<i>Quercus suber</i>	0,35	1.597	80
	4.562	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	684	34
10	2.047	<i>Quercus ilex</i>	0,5	1.024	51
	2.047	<i>Quercus suber</i>	0,35	716	36
	2.047	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	307	15
11	8.117	<i>Quercus ilex</i>	0,5	4.059	203
	8.117	<i>Quercus suber</i>	0,35	2.841	142
	8.117	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	1.218	61
12	2.452	<i>Quercus ilex</i>	0,5	1.226	61
	2.452	<i>Quercus suber</i>	0,35	858	43
	2.452	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	368	18
13	660	<i>Quercus ilex</i>	0,5	231	12
	660	<i>Quercus suber</i>	0,35	330	17
	660	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	99	5
14	1.654	<i>Quercus ilex</i>	0,5	579	29
	1.654	<i>Quercus suber</i>	0,35	827	41
	1.654	<i>Pinus pinaster</i>	0,15	248	13

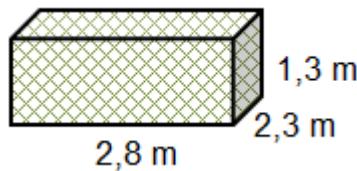
## 1.7. TRANSPORTE DE PLANTAS Y PROTECTORES

Tanto el trasporte de las plantas en envase, como el de los protectores se realizarán en un camión basculante de una sola caja cerrada, con las siguientes características.

*Tabla 1.13. Características del camión para el transporte.*

Configuración	Descripción	Ancho máximo (m)	Altura máxima (m)	Longitud máxima (m)
	Turbo Máximo PBV 8.500kg	2,3	2,3	4,8

Por tanto, la caja del camión presenta las dimensiones de la imagen 1.8.



*Figura 1.8: Medidas de la caja del camión.*

La capacidad que tiene la caja del camión es de 8,39 metros cúbicos. A continuación, se va a calcular los metros cúbicos que ocupa cada contenedor para ver cuantos viajes tiene que hacer el camión para llevar las plantas así, como los tubos protectores.

### 1.7.1. Transporte de plántulas.

Un contenedor está constituido por 50 envases con una capacidad de 235 centímetros cúbicos cada uno. Por tanto, cada contenedor tendrá una capacidad de 11.750 centímetros cúbicos.

Como necesitamos un total de 936 contenedores para abastecer los requerimientos de la repoblación, estos abarcarán un total de aproximadamente 10 metros cúbicos.

Por consiguiente, es necesario que el camión realice **2 viajes** para abastecer los requerimientos necesarios.

### **1.7.2. Transporte de protectores.**

Para saber cuántos viajes serán necesarios para transportar los 23.277 protectores, primero debemos calcular el volumen de uno de ellos. Esto se hace por medio del área de un rectángulo, puesto que irían aplastados:

$$A_r = b \cdot h = 20 \cdot 120 = 2.400 \text{ cm}^3 = 0,0024 \text{ m}^3$$

El volumen total de todos los protectores es de 55,86 metro cúbico por lo que habría que realizar un total de **5 viajes**.

## **2. MEDIOS HUMANOS.**

### **2.1. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE.**

#### **2.1.1. Desbroce manual.**

Este desbroce se realizará de forma manual teniendo una duración para un obrero de 8 jornales. Con el fin de acortar la duración de los trabajos, se estima oportuno emplear a **2 obreros** dispuestos con **2 motodesbrozadoras**. Por tanto, la duración de los mismos es de **4 días**.

#### **2.1.2. Desbroce mecanizado.**

En este caso, como ya se ha comentado, se considera medio material y se ha explicado con anterioridad.

### **2.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.**

#### **2.2.1. Ahoyado manual.**

Se utilizarán **azada, picos y palas** para la realización de esta actuación. La duración de un peón especializado, **un peón en régimen general y un jefe de cuadrilla** con sus correspondientes pico mecánico es de 49 jornales. Se formaran cuadrillas de **4 peones** especializados, reduciendo los **jornales a 13**.

#### **2.2.2. Ahoyado con retroexcavadora.**

En este caso, como ya se ha comentado, se considera medio material y se ha explicado con anterioridad.

#### **2.2.3. Subsolado lineal.**

En este caso, como ya se ha comentado, se considera medio material y se ha explicado con anterioridad.

## 2.3. PLANTACIÓN.

### 2.3.1. Plantación.

#### 2.3.1.1. PLANTACIÓN MANUAL.

Con una **azada de boca estrecha** se realizaran las labores de plantación manual, con una duración de 174 jornadas.

Se quiere contar con un total de **6 peones especializados** para realizar la plantación, de los cuales 4 se dedicaran en principio a realizar la plantación con el ahoyado manual, y 2 se dedicara a realizar la plantación con retroexcavadora. Una vez acabados ambos trabajos, sendas cuadrillas realizaran la plantación en el subsolado lineal.

Por tanto la duración de la misma con 6 peones especializados será de unos **29 jornales**.

## 2.4. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

### 2.4.1. Colocación de protectores.

La colocación de los protectores se hará de forma manual una vez a cavada las actuaciones de plantación, solamente se realizará en las zonas B y C puesto que son las que están expuestas al ganado. Tiene una duración de 166 días, al ser una duración excesiva, se estima conveniente la reducción de la misma.

En esta labora trabajarán todos los peones, en cualquier régimen, que han realizado las labores de plantación, tanto mecanizada como manual. Estos suman un total de **6 peones**, que reducirán la duración de la obra a unos **28 días**.

## 2.5. CUIDADOS POSTERIORES.

### 2.5.1. Reposición de marras.

Con una **azada de boca estrecha** se realizarán las labores de plantación manual, con una duración de 10 días. Se van a necesitar **6 peones** para agilizar los trabajos de reposición, constando de dos peones en régimen general y un capataz. Con ello se reducirá la duración de la labor a **3 días**.

La distribución entra dentro del periodo de duración de la actuación, siendo realizada por los mismos operarios.

**Tabla 3:** Resumen de las necesidades para la satisfacción de medios materiales y humanos.

ACTUACIONES	MEDIOS MATERIALES		MEDIOS HUMANOS	DÍAS
	HERRAMIENTA/MAQUINARIA	MATERIALES		
RESTAURACIÓN DEL SUELO	ESCARIFICADO	Tractor de cadenas	20.940 Tn de suelo acopiado 158,513 Tn de estiércol vaca	Conductor 27
	APORTE DE SUELO	Motoniveladora		Conductor 9
	ENMIENDA ORGÁNICA	Tractor de rueda con pala y remolque espardidor		Conductor 1
ELIMINACIÓN VEGETACIÓN EXISTENTE	DESBROCE MANUAL	Motodesbrozadora	2 Peones Conductor	4
	DESBROCE MECANIZADO	Tractor de ruedas		2
PREPARACIÓN DEL TERRENO	AHOYADO MANUAL	Azada, pico y pala	4 peones Conductor	13
	AHOYADO CON RETROEXCAVADORA	Retroexcavadora de ruedas		30
	SUBSOLADO LINEAL	Tractor de cadenas con ripper de un vástago.		15
PLANTACIÓN	PLANTACIÓN MANUAL	Azada y carretilla para el transporte	42.589 plantas	6 peones 29
TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	COLOCACIÓN DE PROTECTORES		23.277 protectores	6 peones 28
CUIDADOS POSTERIORES	REPOSICIÓN DE MARRAS	Azada y carretilla para el transporte		6 peones 3

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo VIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## ÍNDICE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>1. PRECIOS SIMPLES</b>	<b>1</b>
1.1. MANO DE OBRA	1
1.2. MAQUINARIA	1
1.3. MATERIALES	2
<b>2. PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	<b>3</b>

Para la realización de este anejo, nos hemos basado en los anejos VI descripción de procedimientos y cálculos de jornales y en el anexo VII satisfacción de necesidades. Los datos se de precio y rendimiento se han obtenido del presupuesto de Tragsa y se han trabajado con el programa informático para la realización de presupuesto de PRESTO®.

## 1. PRECIOS SIMPLES

### 1.1. MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01007	690,986	h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	11.477,28
O01008	9,824	h	Peón especializado régimen general	15,92	156,39
O01009	3.225,57	h	Peón régimen general	15,7	<u>50.641,38</u>
			<b>Grupo O01</b>		<b>62.275,05</b>
			<b>TOTAL</b>		<b>62.275,05</b>

### 1.2. MAQUINARÍA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M01037	209,34	h	Tractor orugas 131/150 CV	67,37	14.103,24
M01040	119,69	h	Tractor orugas 191/240 CV	105,68	12.648,84
M01044	8,5	h	Tractor ruedas 71/100 CV	38,33	325,81
			Pala cargadora ruedas 131/160		
M01053	314,55	h	CV	58,34	18.350,85
			Retroexcavadora oruga		
M01058	235,456	h	hidráulica 131/160 CV	73,9	17.400,20
M01077	20,94	h	Motoniveladora 131/160 CV	77,9	1.631,23
			<b>Grupo M01</b>		<b>64.460,15</b>
			Remolque esparcidor de 7.500		
M02023	314,55	h	kg	0,8	251,64
			<b>Grupo M02</b>		<b>251,64</b>
M03010	8,35	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,54	21,21
			<b>Grupo M03</b>		<b>21,21</b>
M06010	25,68	jor	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	66	1.694,88
			<b>Grupo M06</b>		<b>1.694,88</b>
			<b>TOTAL</b>		<b>66.427,88</b>

### 1.3. MATERIALES.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E00002	396,28	t	Estiércol maduro de vaca	16	6.340,48
			<b>Grupo E00</b>		<b>6.340,48</b>
P08015	6.395,00	ud	<i>Pinus pinaster</i> 1 savia cont. 200-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR	0,23	1.470,85
P08041	21.073,00	ud	<i>Quercus ilex</i> 1-2 savias cont. 300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR	0,34	7.164,82
P08048	20.044,00	ud	<i>Quercus suber</i> 1 savia cont. 300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR	0,38	7.616,72
P08051	1.532,00	ud	<i>Fraxinus excelsior</i>	0,56	857,92
P08052	24.000,00	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 1 m (p.o.)	0,52	12.480,00
			<b>Grupo P08</b>		<b>29.590,31</b>
			<b>TOTAL</b>		<b>35.930,79</b>

## 2. PRECIOS DESCOMPUUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO I: RESTAURACIÓN DE SUELO</b>						
<b>ESCARIFICADO</b>						
I07003	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Escarificado superficial con tractor firmes granulares &lt;= 30 cm</b>				
			Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 30 cm de profundidad.			
M01037	0,003	h	Tractor orugas 131/150 CV	67,37	0,2	
%2.5CI	2,5	%	Costes indirectos 2,5%	0,2	0,01	
%4.0GG	4	%	Gastos generales 4,0%	0,2	0,01	
			Maquinaria		0,2	
			Otros		0,02	
			Suma la partida		0,22	
			Costes indirectos	6,00%	0,01	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>0,23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
<b>APORTE DE SUELO VEGETAL</b>						
I04010	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Perfilado del plano de fundación o rasante</b>				
			Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino.			
M01077	0,001	h	Motoniveladora 131/160 CV	77,9	0,08	
%2.5CI	2,5	%	Costes indirectos 2,5%	0,1	0	
%4.0GG	4	%	Gastos generales 4,0%	0,1	0	
			Maquinaria		0,08	
			Costes indirectos	6%	0	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>0,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS						
<b>ENMIENDA ORGÁNICA</b>						
F00010	<b>ha</b>	<b>Tractor pala más remolque esparcidor</b>				
			Pala cargadora ruedas 131/160			
M01053	45	h	CV	58,34	2.625,30	
M02023	45	h	Remolque esparcidor de 7.500 kg	0,8	36	
%2.5CI	2,5	%	Costes indirectos 2,5%	2.661,30	66,53	
%4.0GG	4	%	Gastos generales 4,0%	2.727,80	109,11	
			Maquinaria		2.661,30	
			Otros		175,64	
			Suma la partida		2.836,94	
			Costes indirectos	6,00%	170,22	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>3.007,16</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E00001	t		<b>Estiércol maduro</b>			
			Estiércol maduro			
E00002		1 t	de vaca	16	16	
				Materiales		16
				Suma la partida		16
				Costes indirectos	6,00%	0,96
				<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>16,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO II: ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>						
<b>DEBROCE MANUAL</b>						
F04064	ha		<b>Roza con motodesbroz. ø basal 3-6cm, cabida c. 50%-80%, pte &lt;50%</b>			
			Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm;			
O01007		7,386 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	122,68	
			Peón especializado régimen general con			
O01019		51,704 h	motodesbrozadora	18,08	934,81	
%1.0CI		1 %	Costes indirectos 1,0%	1.057,50	10,58	
%4.0GG		4 %	Gastos generales 4,0%	1.068,10	42,72	
			Mano de obra			1.057,49
			Otros			53,3
			Suma la partida			1.110,79
			Costes indirectos	6,00%	66,65	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>1.177,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>DESBROCE MECANIZADO</b>						
<b>F04077 ha Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;= 10%</b>						
			Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos.			
M01044		5 h	Tractor ruedas 71/100 CV	38,33	191,65	
%1.0CI		1 %	Costes indirectos 1,0%	191,7	1,92	
%4.0GG		4 %	Gastos generales 4,0%	193,6	7,74	
			Maquinaria			191,65
			Otros			9,66
			Suma la partida			201,31
			Costes indirectos	6,00%	12,08	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>213,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO III: PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>						
<b>AHOYADO MANUAL</b>						
F01121	ud		<b>Apertura hoyo 40x40x40 suelo suelto d&lt;700 ho/ha.pendiente&lt;50%</b>			
			Apertura manual de un hoyo de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos.			
O01009	0,2	h	Peón régimen general	15,7	3,14	
			Jefe de cuadrilla régimen			
O01007	0,029	h	general	16,61	0,48	
%1.0CI	1	%	Costes indirectos 1,0%	3,6	0,04	
%4.0GG	4	%	Gastos generales 4,0%	3,7	0,15	
			Mano de obra		3,62	
			Otros		0,19	
			Suma la partida		3,81	
			Costes indirectos	6,00%	0,23	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>4,04</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
<b>AHOYADO CON RETROEXCAVADORA</b>						
F01159	m <sup>2</sup>		<b>Apertura de hoyos con retroexcavadora, pendiente &lt;= 30%</b>			
			Apertura de hoyo con retroexcavadora, de 1 m <sup>2</sup> de superficie aproximada y 50 cm de profundidad, con remoción			
			Retroexcavadora			
			oruga hidráulica			
M01058	0,016	h	131/160 CV	73,9	1,18	
			Costes indirectos			
%1.0CI	1	%	1,0%	1,2	0,01	
			Gastos generales			
%4.0GG	4	%	4,0%	1,2	0,05	
			Maquinaria		1,18	
			Otros		0,06	
			Suma la partida		1,24	
			Costes indirectos	6,00%	0,07	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1,31</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>SUBSOLADO LINEAL</b>						
F01178	km		<b>Subsolado &gt;60 cm con ripper 1 vástago,suelo trán.pendiente &lt; 20%</b>			
			Preparación de suelos tránsito mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago.			
			Tractor orugas			
M01040	1	h	191/240 CV	105,68	105,68	
			Costes indirectos			
%1.0CI	1	%	1,0%	105,7	1,06	
			Gastos generales			
%4.0GG	4	%	4,0%	106,7	4,27	
			Maquinaria		105,68	
			Otros		5,33	
			Suma la partida		111,01	
			Costes indirectos	6,00%	6,66	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>117,67</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO IV: PLANTACIÓN</b>						
<b>PLANTACIÓN MANUAL</b>						
F02087	<b>mil</b>	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo slto.trán. 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.			
O01009	28,407	h	Peón régimen general	15,7	445,99	
			Jefe de cuadrilla régimen			
O01007	4,058	h	general	16,61	67,4	
%1.0CI	1 %		Costes indirectos 1,0%	513,4	5,13	
%4.0GG	4 %		Gastos generales 4,0%	518,5	20,74	
			Mano de obra		513,39	
			Otros		25,87	
			Suma la partida		539,26	
			Costes indirectos	6,00%	32,36	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>571,62</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
F02077	<b>mil</b>	<b>Distribución planta bandeja &lt;=250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50</b>	Distribución planta bandeja <=250 cm <sup>3</sup> , distancia <=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 al 50%			
O01009	1,164	h	Peón régimen general	15,7	18,27	
			Jefe de cuadrilla régimen			
O01007	0,166	h	general	16,61	2,76	
%1.0CI	1 %		Costes indirectos 1,0%	21	0,21	
%4.0GG	4 %		Gastos generales 4,0%	21,2	0,85	
			Mano de obra		21,03	
			Otros		1,06	
			Suma la partida		22,09	
			Costes indirectos	6,00%	1,33	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>23,42</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
F00001	<b>ud</b>	<b>Plantas de <i>Quercus ilex</i></b>	Plantas de <i>Quercus ilex</i> 1-2 savias cont. 300 cm <sup>3</sup> , con			
P08041	1	ud	categoría MFR	0,34	0,34	
			Materiales		0,34	
			Suma la partida		0,34	
			Costes indirectos	6,00%	0,02	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>0,36</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F00002	ud		<b>Plantas de <i>Quercus suber</i></b>			
			Quercus suber 1 savia			
			cont. 300 cm <sup>3</sup> , con			
P08048	1	ud	categoría MFR	0,38	0,38	
				Materiales		0,38
				Suma la partida		0,38
				Costes indirectos	6,00%	0,02
				<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>0,4</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
F00003	ud		<b>Plantas de <i>Pinus pinaster</i></b>			
			Pinus pinaster 1 savia			
			cont. 200-350 cm <sup>3</sup> , con			
P08015	1	ud	categoría MFR	0,23	0,23	
				Materiales		0,23
				Suma la partida		0,23
				Costes indirectos	6,00%	0,01
				<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>0,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
F00004	ud		<b>Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i></b>			
P08051	1	ud	<i>Fraxinus excelerior</i>	0,56	0,56	
				Materiales		0,56
				Suma la partida		0,56
				Costes indirectos	6,00%	0,03
				<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>0,59</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
<b>COLOCACIÓN DE PROTECTORES</b>						
F02139	mil		<b>Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor</b>			
Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50						
O01007	17,642	h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	293,03	
O01009	57	h	Peón régimen general	15,7	894,9	
			Tutor madera 3x3 cm			
P08052	1.000,00	ud	altura <= 1 m (p.o.)	0,52	520	
			Vehículo todoterreno 71-			
M06010	1,07	jor	85 CV, sin mano de obra	66	70,62	
%1.0CI	1	%	Costes indirectos 1,0%	1.778,60	17,79	
%4.0GG	4	%	Gastos generales 4,0%	1.796,30	71,85	
				Mano de obra		1.187,93
				Maquinaria		70,62
				Materiales		520
				Otros		89,64
				Suma la partida		1.868,19
				Costes indirectos	6,00%	112,09
				<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1.980,28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO V: REPOSICIÓN DE MARRAS</b>						
F02087	<b>mil</b>	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo siltó.trán. 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 preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte.			
O01009	28,407	h	Peón régimen general	15,7	445,99	
			Jefe de cuadrilla régimen			
O01007	4,058	h	general	16,61	67,4	
%1.0CI	1 %		Costes indirectos 1,0%	513,4	5,13	
%4.0GG	4 %		Gastos generales 4,0%	518,5	20,74	
			Mano de obra		513,39	
			Otros		25,87	
			Suma la partida		539,26	
			Costes indirectos	6,00%	32,36	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>571,62</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
F02077	<b>mil</b>	<b>Distribución planta bandeja &lt;=250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m, pte&lt;50</b>	Distribución planta bandeja <=250 cm <sup>3</sup> , distancia <=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 al 50%			
O01009	1,164	h	Peón régimen general	15,7	18,27	
			Jefe de cuadrilla régimen			
O01007	0,166	h	general	16,61	2,76	
%1.0CI	1 %		Costes indirectos 1,0%	21	0,21	
%4.0GG	4 %		Gastos generales 4,0%	21,2	0,85	
			Mano de obra		21,03	
			Otros		1,06	
			Suma la partida		22,09	
			Costes indirectos	6,00%	1,33	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>23,42</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
F00001	<b>ud</b>	<b>Plantas de <i>Quercus ilex</i></b>	Plantas de <i>Quercus ilex</i>			
			Quercus ilex 1-2 savias			
			cont. 300 cm <sup>3</sup> , con			
P08041	1	ud	categoría MFR	0,34	0,34	
			Materiales		0,34	
			Suma la partida		0,34	
			Costes indirectos	6,00%	0,02	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>0,36</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
F00002	<b>ud</b>	<b>Plantas de <i>Quercus suber</i></b>	Plantas de <i>Quercus suber</i>			
			Quercus suber 1 savia			
			cont. 300 cm <sup>3</sup> , con			
P08048	1	ud	categoría MFR	0,38	0,38	
			Materiales		0,38	
			Suma la partida		0,38	
			Costes indirectos	6,00%	0,02	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>0,4</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F00003	ud		<b>Plantas de <i>Pinus pinaster</i></b> <i>Pinus pinaster</i> 1 savia cont. 200-350 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR			
P08015		1 ud		0,23	0,23	
			Materiales			0,23
			Suma la partida			0,23
			Costes indirectos	6,00%	0,01	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>0,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
F00004	ud		<b>Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i></b>			
P08051		1 u	<i>Fraxinus exclerior</i>	0,56	0,56	
			Materiales			0,56
			Suma la partida			0,56
			Costes indirectos	6,00%	0,03	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>0,59</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo IX: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS**

## ÍNDICE PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

<b>1. PROGRAMACIÓN Y PLAZOS DE EJECUCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. PROGRAMACIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>5</b>
2.1. Lluvias	5
2.2. Calor	5

La programación de las obras se ha calculado atendiendo a los rendimientos de la maquinaria y mano de obra de cada una de las actuaciones; los trabajos han sido calculados en días, redondeando por exceso.

La duración de las actuaciones totales es de 161 días repartidos en dos etapas,

- La primera que se corresponde con los años 2015 y 2016, en ella se engloban todas las actuaciones, exceptuando las actuaciones de reposición de marras. Esta tiene una duración de 158 días, con periodos de descanso entre medias.
- La segunda que se corresponde con el año 2018 que se ataña con la reposición de las marras defectuosas, teniendo una duración de unos 3 días aproximadamente.

La actuación principal que marcará, en cierto modo, la distribución del resto de las obras será la plantación. Esta se realizará en otoño, ya que los inviernos en dicha zona son suaves, además se quiere conseguir que el árbol arraigue algo durante el otoño para cuando llegue el invierno.

La distribución de las distintas obras se efectuaran en cuatro periodos continuos, establecidos por orden cronológico es la que se explica a continuación.

## 1. PROGRAMACIÓN Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.

Escarificado del terreno: según los rendimientos y la superficie a escarificar, esta obra tienen una duración de unos 27 días. Comenzará el 1 de julio del 2015 y finalizará el 1 de agosto de 2015.

Aporte de tierra vegetal: la duración es de 9 días. Comenzando los trabajos el 24 de julio del 2015 y finalizando el 4 de agosto del 2015.

Enmienda orgánica: esta actuación es la que condiciona a las fechas de las dos anteriores y a su vez se ve condicionada por la plantación. Puesto que debe ser realizada antes del subsolado pero con un margen de tiempo para que la tierra pueda coger bien los nutrientes aportados. Su duración es de 1 día y se realizará el 5 de agosto del 2015, una vez finalizados los trabajos de aporte de tierra vegetal.

Desbroce mecanizado: es una labor lineal independiente de las demás actuaciones. Tiene una duración de 2 días, empezando el 6 de agosto del 2015 y finalizando el 7 de agosto del 2015. Se ha creído conveniente esta fecha, por un lado para solapar con los trabajos de restauración de suelo aprovechando el uso de los

tractores de ruedas usados en la enmienda orgánica. Por otro lado, porque al eliminar el matorral en este periodo evitamos que se encuentre en otoño e invierno.

Subsolado lineal: el subsolado lineal debe realizarse dos meses antes que la plantación. Este tiene una duración de 15 días, empezando el día 1 de septiembre y acabando el día 17 de septiembre del 2015.

Desbroce manual: se llevará a cabo al mismo tiempo que el ahoyado manual, tiene una duración de 4 días, en el trabajaran dos peones, empezando el día 3 de noviembre del 2015 y finalizando el 6 de noviembre del 2015.

Ahoyado manual: se realizará al mismo tiempo que la plantación, para que el hoyo no pierda las condiciones de tempero. Lo harán cuatro peones forestales en una duración de 13 días. Se empezará a hacer hoyos el día 3 de noviembre del 2015 y se finalizará el día 17 de noviembre del mismo año.

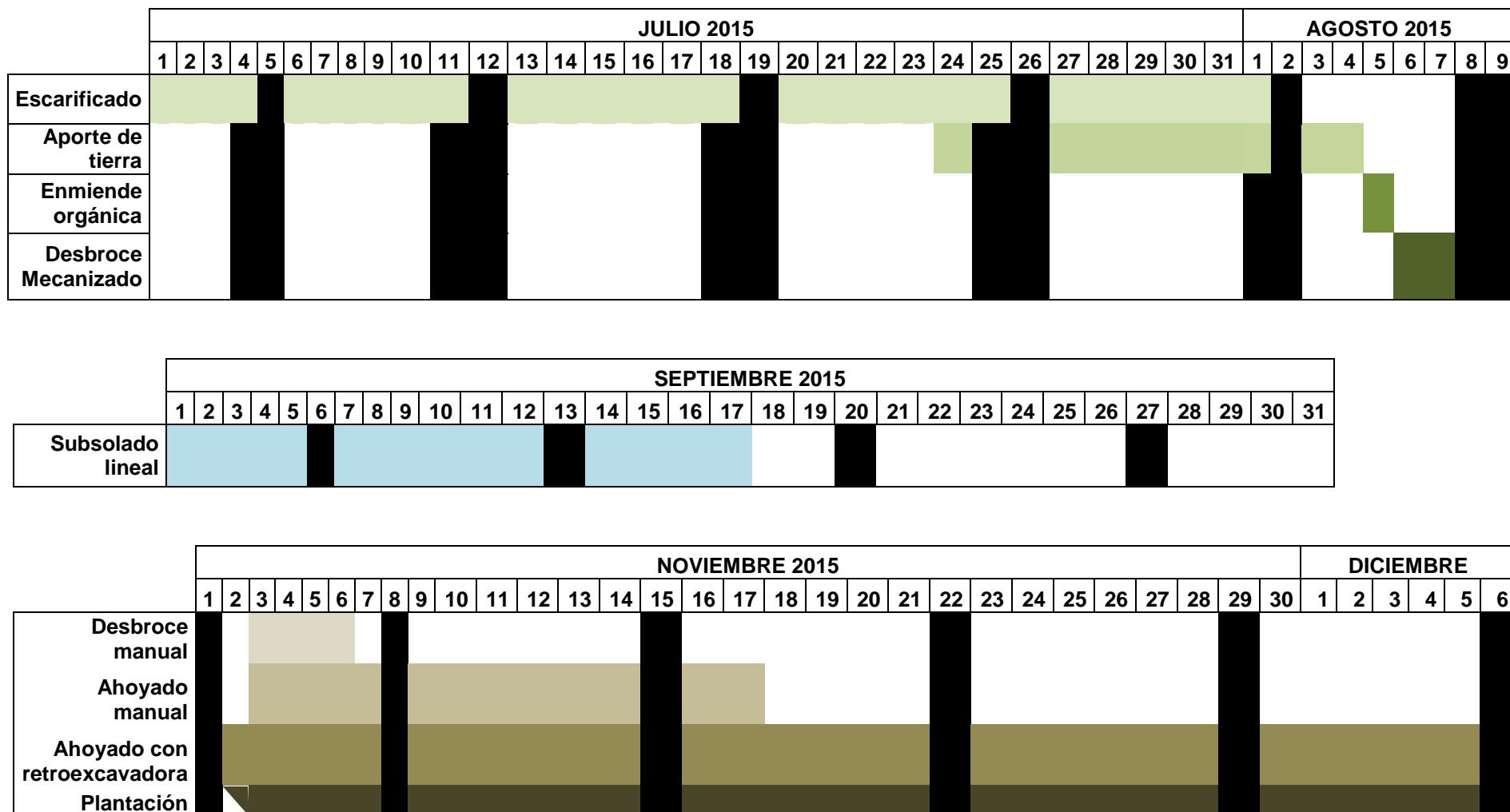
Ahoyado con retroexcavadora: tiene una duración de 30 días, empezando el día 2 de noviembre del 2015 y acabando el 5 de diciembre de 2015. Se le asignaran dos peones que irán plantando a la vez que se va realizando el ahoyado.

Plantación manual: se realizará cuando las condiciones de tempero sean las más adecuadas. Su duración es de 29 días. La fecha asignada para esta actuación es el 3 de noviembre del 2015; aunque, como ya comentamos, dos de los seis peones asignados para esta labor empezaran el día 2 de noviembre del 2015, a la par que el ahoyado con retroexcavadora. La finalización de esta actuación será el día 5 de diciembre de 2015. Estas fechas pueden variar en función de las condiciones de tempero del suelo, modificando con ella, el inicio y fin de las demás actuaciones.

Colocación de protectores: la ejecución de esta unidad de obra tendrá lugar una vez finalizados los trabajos de plantación. A ello se dedicaran los 6 pones que anteriormente se dedicaron a la plantación. Su duración de es de 28 días empezando el día 7 de diciembre del 2015 y acabando el día 12 de enero del 2016.

Reposición de marras: esta actuación se llevara a cabo tres años después de la plantación. Su duración es de 3 días, en la cual actuaran seis peones forestales. Empezaran el día 5 de noviembre del 2018 y acabaran el 7 de noviembre del 2018.

Dentro de la duración de las obras se encuentran excluidos los domingos y festivos. A continuación se muestra gráficamente:



DICIEMBRE 2015																										ENERO 2016											
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colocación de protectores																																					

NOVIEMBRE 2018																														
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	
Reposición de marras																														

 Fines de semana y días festivos.

Habitualmente se establece un porcentaje para posibles imprevistos, para así, guarnecerse de posibles retrasos ocasionados, sobre todo, por agentes meteorológicos. En el presente proyecto se estima un porcentaje en un 5%, con lo que las obras podrían alargarse en ocho días.

## **2. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

### **2.1. LLUVIAS.**

Durante periodos de lluvias, los trabajos podrán ser suspendidos cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en las obras.

Al igual que en periodos de sequías, los trabajos de plantación podrán ser suspendidos siempre y cuando la falta de tempero pueda deducirse un fracaso en la repoblación.

### **2.2. CALOR.**

En la época de calor, siempre y cuando se considere un riesgo para la salud, se podrán modificar los horarios de trabajo para que no coincidan con las horas de mayor exposición al sol y por tanto de mayor peligro.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo X: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## ÍNDICE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>1. MOTIVACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>1</b>
2.1. ACCIONES CORRESPONDIENTES A LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	2
2.1.1. Restauración del suelo	2
2.1.2. Plantación	2
2.2. ACCIONES CORRESPONDIENTES AL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	2
<b>3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>2</b>
<b>4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES</b>	<b>3</b>
4.1. CONDICIONES AMBIENTALES Y USOS PREEXISTENTES	3
4.2. INVENTARIO DE ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTO AMBIENTAL	3
4.2.1. Clima	3
4.2.2. Suelo	4
4.2.3. Ciclo hidrológico	4
4.2.4. Calidad del agua	4
4.2.5. Vegetación	4
4.2.6. Fauna	4
4.2.7. Paisaje	5
4.2.8. Valores singulares	5
4.3. DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y SU JUSTIFICACIÓN	5
4.3.1. Periodo de ejecución del proyecto	5
4.3.2. Periodo d explotación del proyecto	6
4.4. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCION CARTOGRÁFICA DEL TERRITORIO AFECTADO POR EL PROYECTO	6
4.5. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL Y FUTURA	7
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA SOLUCION PROPUESTA Y DE SUS ALTERNATIVAS</b>	<b>7</b>
5.1. PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	8
5.2. PERIODO DE EXPLOTACIÓN	8
5.2.1. Efectos sobre valores culturales influenciables	10
5.2.2. Estudio de impacto visual	10
5.3. CONCLUSIONES	11
<b>6. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.</b>	<b>11</b>
6.1. PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS	11
6.2. PARA LA EMISIÓN DE POLVO, RUIDO Y HUMOS	11
6.3. PARA EL AUMENTO DE LA PROBABILIDAD DE INCENDIOS FORESTALES	11
<b>7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>12</b>

## 1. MOTIVACIÓN.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la cual deroga a la Ley de Impacto Ambiental de proyectos, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero; dice en su anexo II que cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 hectáreas debe someterse a una evaluación ambiental simplificada, regulada por sección 2<sup>a</sup> del título II, del capítulo II de la presente Ley.

## 2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El presente proyecto determina las actuaciones necesarias para la ejecución de una restauración del suelo y su posterior repoblación con *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Pinus pinaster* y *Fraxinus excelsior*.

Dichas actuaciones consistirán en la restauración del suelo de las zonas de actuación de la vía férrea y la posterior repoblación de estas zonas y zonas colindantes por medio de un desbrozado y preparación de terreno previa, y posterior plantación.

El sistema de plantación adoptado es el de plantación manual con diferentes marcos de plantación según la zona de la fincas, los marcos son de 3,5x3,5 y de 4x4, lo que suponen densidades de 800 pies por hectáreas y 600 pies por hectáreas respectivamente.

El proyecto consiste en una transformación del uso del suelo actual. El terreno a forestar es de una parcela en la que se comprenden tres polígonos, véase en la tabla 2.1 los recintos con sus respectivas superficies.

**Tabla 2.1: Parcelas que abarcan la superficie de entrada. (Datos obtenidos del sigpac www.sigpac.com)**

Polígono	Parcela	Recinto	Pendiente	Superficie (hectáreas)
1	7	31	11,80%	53,976
		51	12,50%	20,136
		52	15%	9,446

Estas superficies quedarán modificadas, por el paso futuro de la vía férrea, por medio de la parcela 7.

Durante y después de la ejecución de las actuaciones proyectadas, no se realizará al medio natural ningún tipo de vertido. Únicamente, la aportación de materia

orgánica de tipo estiércol vacuno, en las zonas de actuación de la vía férrea. Además, se hará uso de gasóleo como combustible en las labores mecanizadas de implantación y mantenimiento.

## **2.1. ACCIONES CORRESPONDIENTES A LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.**

### **2.1.1. Restauración del suelo.**

Para la restauración del suelo de las zonas de actuación de la vía férrea, se hará previamente un escarificado del terreno de unos 30 centímetros de profundidad, posteriormente se realizará un aporte de suelo vegetal de la misma zona, acopiado en las inmediaciones de las zonas de actuación por las obras, este aporte tendrá una espesura de unos 30 centímetros. Para finalizar se llevará a cabo una enmienda orgánica de estiércol maduro de vaca, el espesor de la capa de enmienda será de 5 centímetros que, una vez aportados al suelo, serán enterrados por medio de una gradeo superficial.

### **2.1.2. Plantación.**

Previa la plantación se realizará diferentes labores de preparación del suelo dependiendo del rodal que sea. Solamente habrá un rodal en el que se elimine la vegetación por medio de un desbroce puntual manual. Las distintas actuaciones de preparación del suelo serán: ahoyado manual, ahoyado con retroexcavadora y subsolado lineal.

La plantación se llevará a cabo de forma manual independientemente de la preparación del terreno que haya tenido. Las plántulas vendrán en envases con autorrepicado.

## **2.2. ACCIONES CORRESPONDIENTES AL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.**

Una vez realizadas las obras, y ya en la fase de funcionamiento, las acciones a realizar en la finca serán las inherentes a los cuidados culturales necesarios a las diferentes especies a introducir.

### **3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

En cuanto a las alternativas que se refiere a la especie arbórea, la evaluación de las posibles alternativas se abordaron desde dos puntos de vista: por un lado se consideraron los criterios ecológicos y disponibilidad y, por otro lado, criterios económicos y de gestión.

Según los criterios ecológicos y de disponibilidad, se ha tenido en cuenta el estudio de la vegetación actual de la zona y zonas colindantes. Coinciendo en gran medida con la especie principal a introducir, exceptuando una zona repoblada de *Eucaliptus sp.* En lo referente al impacto paisajístico, el *Quercus ilex* y *Quercus suber*, forma parte del mismo entorno, la dehesa, por lo que no provocaría ningún tipo de impacto.

En la eliminación de la vegetación, solo se hará un desbroce manual puntual en el rodal que se va a practicar el ahoyado manual para facilitar los trabajos. Se cree conveniente la no eliminación de la vegetación en el resto de los rodales, puesto que causarán un menor impacto ambiental en las primeras etapas del proyecto, disminuye la escorrentía y es suficiente con la preparación del terreno.

La preparación del terreno se llevará a cabo por medio de un ahoyado manual y ahoyado con retroexcavadora, en las zonas que presentan mayor pendiente. Y un subsolado lineal en las zonas más llanas.

Así la plantación será de forma manual, puesto que es el método con el que se obtiene más rendimientos en estos tipos de terrenos.

### **4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLOGICAS O AMBIENTALES.**

#### **4.1. CONDICIONES AMBIENTALES Y USOS PREEXISTENTES.**

Actualmente, y según la nomenclatura del SIGPAC, nos encontramos frente a un uso de pasto arbustivo. Como bien define el uso, en él se combinan pastos con especies arbustivas de tipo *Cistus ladanifer* y *Retama sphaerocarpa*.

## **4.2. INVENTARIO DE ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTO AMBIENTAL.**

### **4.2.1. Clima.**

La zona donde se localiza la parcela está caracterizada por un clima Mediterráneo templado continental. Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedad mensual y anual se definen como Mediterráneo seco.

### **4.2.2. Suelo.**

Hablando a nivel de suelo, se puede decir que nos encontramos frente a un suelo de tipo leptosol, el cual se caracteriza por tener un reducido espesor. Su profundidad media es de unos 20 centímetros, presenta una roca madre blanda, de pizarra con presencia frecuente de fracturas por las que penetran las raíces. Su textura según las USDA es arcillo-limosa.

### **4.2.3. Ciclo hidrológico.**

En la actualidad el suelo se encuentra casi en su totalidad cubierta por cobertura vegetal, por lo cual el ciclo hidrológico producido por las escorrentías que se pueda representar en la zona es inapreciable.

### **4.2.4. Calidad del agua.**

Limítrofe a la zona de actuación se encuentra el embalse de Cañaveral, por tanto, el valor de la calidad del agua drenada a la cuenca es un factor a tener en cuenta en esta situación. La valoración de la calidad en este caso se tendrá en cuenta por la presencia de eutrofización en el mismo.

### **4.2.5. Vegetación.**

En la actualidad, la zona presenta una estado de degradación, en el cual conviven especies pascícolas, con arbustos tales como la *Retama sphaerocarpa* y *Cistus ladanifer*, y con algunas resquijos de pies de *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

### **4.2.6. Fauna.**

Acompañados al tipo de ecosistema característico de la zona, la dehesa, podemos encontrar dos tipos de animales, los domésticos y los salvajes. Dentro de los domésticos nos encontramos con la raza de vaca charoles y la raza de oveja merina cruzada con entrefino.

Las especies silvestres más representativas son las pertenecientes a la caza, tanto mayor como menor, estas son: *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Alectoris rufa*, *Oryctolagus cuniculus* y *Vulpes vulpes*.

#### **4.2.7. Paisaje.**

El paisaje presenta una de las características más subjetivas a la hora de evaluar. Hay que tener en cuenta que el impacto que causa una repoblación forestal sobre el paisaje cambia sustancialmente con el tiempo.

El paisaje del entorno es similar al de la zona de actuación, la presencia principal como se ha comentado es de *Quercus ilex* y *Quercus suber*.

#### **4.2.8. Valores singulares.**

La zona de actuación no presenta valores singulares de tipo edáfico, geológico, botánica, etc.

### **4.3. DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y SU JUSTIFICACIÓN.**

Las interacciones se van a describir distinguiendo entre los periodos de ejecución y de explotación del proyecto, los efectos de las actuaciones sobre los diferentes elementos integrantes del medio ambiente, así como la incidencia de la misma sobre las relaciones sociales.

#### **4.3.1. Periodo de ejecución del proyecto.**

Durante el periodo de ejecución del proyecto, a causa del mismo, se produce un movimiento de tierras, necesarios para la adecuación del terreno en las diferentes fases del proyecto. Ello conlleva las emisiones de polvo, ruido y humos por parte de la maquinaria utilizada para el movimiento de tierras y el transporte de materiales y residuos.

Los aspectos ambientales afectados por los correspondientes efectos de la actividad son, respectivamente, los siguientes:

- La población humana afectada son el personal que lleva a cabo la forestación y los trabajadores ajenos al proyecto de la finca.
- La fauna, afectada principalmente debido a la emisión de ruido y a la presencia humana, son las aves y pequeños mamíferos del entorno.

- La vegetación afectada serán los pastizales y matorrales existentes en la zona.
- El suelo afectado es aquel cuyo horizonte superficial se colocan los plantones.
- El agua queda afectada en función de la cantidad de polvo levantada en las actuaciones que requieren movimientos de tierras.
- Al aire le sucede lo mismo que al agua, quedara afectado en función de la cantidad de polvo levantada en las actuaciones que requieren movimientos de tierras.
- El clima no se ve afectado por las obras.
- El paisaje afectado es el espacio en que se ubica la zona de estudio.

#### **4.3.2. Periodo de explotación del proyecto.**

Durante el periodo de explotación del proyecto, a causa del mismo, se modifica el uso del terreno, pasando de pastos y matorrales a masa forestal arbolada. Esto implica el paso a tener una vegetación arbórea de forma permanente.

Los aspectos ambientales afectados por los correspondientes efectos de la actividad son, respectivamente los siguientes:

- La población humana afectada es el propietario de la zona.
- La fauna afectada es las correspondientes a las especies que transitan habitualmente por la zona, así como a ciertas especies (insectos y pequeños roedores) que, aunque se trate de evitar su proliferación puede resultar favorecida.
- El suelo afectado es aquel sobre el que se va a asentar la repoblación.
- El agua afectada es la subterránea, que pasara del suelo a formar parte del aprovechamiento para las plantas.
- El aire afectado es el local y el de las inmediaciones de la explotación, que por efecto del viento, puede trasladarse a otras zonas, aunque no cause molestias de ningún tipo.
- El paisaje afectado es el espacio sobre cuya visibilidad conjunta supone una modificación significativa, aunque integrada con el entorno.

#### **4.4. DELIMITACION Y DESCRIPCION CARTOGRÁFICA DEL TERRITORIO AFECTADO POR EL PROYECTO.**

La superficie afectada por el proyecto es de un total de 83,56 hectáreas. La delimitación véase en el plano Situación Actual.

#### **4.5. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL Y FUTURA.**

Sin las actuaciones que se lleven a cabo por el presente proyecto, la situación actual y futura resultaría muy similar, tendría que pasar muchos años para que la regeneración natural de estos parajes degradados volviera a su estado natural sin la ayuda del ser humano.

Con las actuaciones derivadas del proyecto objeto de la evaluación, la situación actual no difiere sensiblemente, sin embargo, la futura, una vez las plantas adquieren su potencialidad arbórea, difiere en el sentido de que cambian parcialmente el paisaje y aumenta notablemente en el tiempo y en el espacio la masa vegetal.

La situación ambiental futura con la realización del proyecto objeto de evaluación presenta unas ventajas y unos inconvenientes con respecto a las otras posibilidades comentadas. Las ventajas son, básicamente, la lucha contra la erosión del suelo, el aumento de la tasa fotosintética y la mejora del microclima. El principal inconveniente es que la repoblación supone un riesgo mayor a la probabilidad de incendios forestales, con posibilidad de mayores dimensiones.

#### **5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA SOLUCIÓN PROUESTA Y DE SUS ALTERNATIVAS.**

La identificación de impactos se realiza mediante la consideración de las posibles interacciones entre las acciones derivadas de la actividad y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en las fases de ejecución y de explotación del proyecto.

La evaluación de impactos ambientales, los cuales se encuentran jerarquizados en base a su importancia relativa, se basa en el enlace de las valoraciones cualitativas estimadas para los efectos provistos como consecuencia de la actividad.

La valoración de los efectos y la evaluación de los impactos se realizan utilizando los siguientes indicadores:

EFECTO	
Según su naturaleza	Positivo o negativo
Según su persistencia	Temporal o permanente
Según su actividad	Simple, acumulativo y <b>correlativo</b>
Según su mediatización	Directo o indirecto
Según su elasticidad	Reversible o irreversible
Según su estabilidad	Recuperable o irrecuperable
Según su aparición	Periódico o irregular
Según su intensidad	Continuo o discontinuo
IMPACTO AMBIENTAL	
Según su incidencia	Compatible, moderado, severo o crítico.

## 5.1. PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Efecto: Movimientos de tierras	
Indicador	Valoración
Naturaleza:	Negativo
Persistencia:	Temporal
Aditivita:	Simple
Mediatización:	Directo
Elasticidad:	Reversible
Estabilidad:	Recuperable
Aparición	Periódica
Intensidad	Discontinuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>COMPATIBLE</b>

Efecto: Emisión de polvo, ruido y humos	
Indicador	Valoración
Naturaleza:	Negativo
Persistencia:	Temporal
Aditivita:	Simple
Mediatización:	Directo
Elasticidad:	Reversible
Estabilidad:	Recuperable
Aparición	Periódico
Intensidad	Discontinuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>COMPATIBLE</b>

## 5.2. PERIODO DE EXPLOTACIÓN.

Efecto: Reducción del proceso erosivo	
Indicador	Valoración
Naturaleza:	Positivo

Persistencia:	Permanente
Aditivita:	Correlativo
Mediatización:	Directo
Elasticidad:	Reversible
Estabilidad:	Recuperable
Aparición	Periódico
Intensidad	Continuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>COMPATIBLE</b>

Los posibles efectos iniciales serán transitorios, sin embargo, a medio y largo plazo los efectos serán más favorables.

<b>Efecto: Instauración de la vegetación arbórea.</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>
Naturaleza:	Positivo
Persistencia:	Permanente
Aditivita:	Acumulativo
Mediatización:	Directo
Elasticidad:	Irreversible
Estabilidad:	Recuperable
Aparición	Periódico
Intensidad	Discontinuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>COMPATIBLE</b>

<b>Efecto: Cambios en las condiciones del suelo</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>
Naturaleza:	Positivo
Persistencia:	Permanente
Aditivita:	Correlativo
Mediatización:	Directo
Elasticidad:	Reversible
Estabilidad:	Recuperable
Aparición	Periódica
Intensidad	Discontinuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>COMPATIBLE</b>

<b>Efecto: Aumento de la probabilidad de incendios forestales.</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>
Naturaleza:	Negativo
Persistencia:	Permanente
Aditivita:	Correlativo
Mediatización:	Directo

Elasticidad:	Irreversible
Estabilidad:	Recuperable
Aparición	Periódico
Intensidad	Discontinuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>MODERADO</b>

<b>Efecto: Modificación del uso del terreno</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Valoración</b>
Naturaleza:	Positivo
Persistencia:	Permanente
Aditivita:	Correlativo
Mediatización:	Directo
Elasticidad:	Irreversible
Estabilidad:	Irrecuperable
Aparición	Periódico
Intensidad	Continuo
<b>Incidencia del IA:</b>	<b>COMPATIBLE</b>

### **5.2.1. Efectos sobre valores culturales influenciables.**

*Valores históricos* (restos arqueológicos, monumentos, etc.,): No se prevé ningún efecto.

*Valores tradicionales* (romerías, aprovechamientos, ferias, etc.,): Se prevé un efecto positivo en cuanto a aprovechamientos nuevos.

*Valores estéticos* (entorno paisajístico, paisajes sobresalientes, etc.): No se prevé ningún efecto.

*Valores florísticos y otros* (turberas, endemismos, áreas relicta o fósil, etc.): No se prevé ningún efecto.

*Valores faunísticos* (áreas de especies protegidas, valores piscícolas o cinegéticos): los efectos sobre la fauna se consideran mínimos.

*Valores geográficos* (nacimiento de ríos, fuentes lugares pantanosos, tierras fósiles, geología didáctica, valores hidrológicos, etc.): No se prevé ningún efecto.

### **5.2.2. Estudio del impacto visual.**

La actividad se sitúa en una zona de paso de la vía férrea, así como en terrenos agrícolas adehesados.

En las zonas colindantes con la vía férrea se ha dispuesto unos marcos de plantación y una distribución específica para causar un efecto más natural, evitado el efecto visual de lineal rectas que dan una visión muy artificial.

Las presentes consideraciones inducen a estimar como COMPATIBLE a la incidencia del impacto visual producido por la actividad estudiada.

### **5.3. CONCLUSIONES.**

La evaluación global de todos los aspectos considerados en este estudio, que permite adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental de la actividad descrita, se decide en calificarla como de **IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE CON SU ENTORNO.**

## **6. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.**

Identificados y valorados los impactos ambientales significativos, se procede a establecer las medidas previstas para suprimirlos, atenuarlos o, en su defecto, compensarlos en la medida de lo posible mediante acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario a la acción emprendida.

Las medidas protectoras y correctoras establecidas, en función de los diferentes impactos considerados son los siguientes.

### **6.1. PARA EL MOVIEMIENTO DE TIERRAS.**

- Ceñirse estrictamente a los movimientos de tierras imprescindibles para la realización del proyecto.
- Restablecer todo lo posible las zonas de vertedero.

### **6.2. PARA LA EMISIÓN DE POLVO, RUIDO Y HUMOS.**

- Cumplimentar atentamente los programas de mantenimiento y conservación de los equipos y maquinaria empleados.

### **6.3. PARA EL AUMENTO DE LA PROBABILIDAD DE INCENDIOS FORESTALES.**

- Realizar podas periódicas racionales y retirar en tiempo los residuos de la misma.

## **7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

Tanto durante la fase de ejecución del proyecto como durante la fase de explotación del proyecto, se deberán registrar los impactos realmente ocurridos y compararlos con los definidos en el estudio, mediante el seguimiento de las indicaciones seleccionadas y los parámetros de calidad de los vectores ambientales afectados.

El estudio realizado a definido en principio todos los impactos ambientales previsibles a causa de la actuación propuesta, evaluando los mismos y definiendo aquellas medidas correctoras que se deberán adoptar para compatibilizar el proyecto con el medio ambiente receptor.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo XI: APROVECHAMIENTOS FUTUROS**

## ÍNDICE APROVECHAMIENTOS FUTUROS

<b>1. APROVECHAMIENTOS FUTUROS</b>	<b>1</b>
<b>2. BIENES Y SERVICIOS PRIVADOS</b>	<b>1</b>
2.1. CORCHO	1
2.2. LEÑA	3
2.3. PRODUCCION GANADERA	3
2.3.1. Ganadería bovina	4
2.3.2. Ganadería ovina	4
2.4. PRODUCCIÓN APÍCOLA	6
2.5. PRÁCTICAS CINEGÉTICAS	6
2.6. SETAS	7
<b>3. BIENES Y SERVICIOS PÚBLICO</b>	<b>7</b>
3.1. CARBONO	7
3.2. AGUA LIBRE	8
3.3. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE	8
<b>4. RESUMEN DE APROVECHAMIENTOS FUTUROS</b>	<b>8</b>

## 1. APROVECHAMIENTOS FUTUROS.

A priori, la valoración económica del presente proyecto sería negativa, indicándonos la no rentabilidad del mismo. Pero si alargamos vistas al futuro y vemos la multitud de aprovechamientos que va a tener el proyecto, se puede considerar el mismo como una inversión a largo plazo recuperable.

Como ya se comentó en el objeto de este proyecto, Extremadura es un área privilegiada en Europa, la cual alberga espacios naturales como las dehesas, tratando de un claro ejemplo de desarrollo sostenible, existiendo bienes y servicios privados, ventajosos para el propietario de la finca, y bienes y servicios ambientales ventajosos para todos.

En el presente apartado se pretende explicar en cierta medida los diferentes bienes y servicios, tanto privados como ambientales, que va a tener la zona de estudio a largo plazo después de la realización del proyecto.

## 2. BIENES Y SERVICIOS PRIVADOS

Se pueden definir los bienes y servicios privados, como aquellos que se pueden transformar en rentas ventajosas para el propietario y/o empleados a su cargo, otorgándole una satisfacción monetaria o en especies por ellos. Dentro de estos bienes y servicios encontramos los siguientes:

### 2.1. CORCHO.

El corcho es la corteza del alcornoque (*Quercus suber*), un producto natural de cualidades excepcionales. El corcho presenta diferentes calidades a lo largo de su vida: el primer descorche encontramos el corcho de peor calidad, este se denomina bornizo, en el segundo descorche tenemos el corcho segundero, y en terceros y sucesivos descorches encontramos el corcho de fábrica.

Además de para tapamientos de vinos, sus cualidades lo hacen idóneo para numerosos usos: construcción, industria del automóvil, industria aeroespacial, decoración, etc.

El primer descorche debe hacerse cuando el alcornoque alcance un diámetro adecuado, esto puede variar mucho de un árbol a otro en cuenta a la edad (entre los 25 y 35 años de edad), como se ha dicho el primer descorche es el que presenta peores características y por tanto el de menor valor monetario. A partir de la primera

saca, las siguientes serán cada 9 años, por ello podremos decir que tendremos una renta periódica cada 9 años.

Durante el año, el disfrute de las rentas será durante el periodo de verano, en Extremadura principalmente de mediados de junio a primeros de agosto, cuando sea menor el flujo de sabia del árbol y las condiciones climáticas respeten los trabajos de saca.

Para hacernos una idea de la tendencia que sigue, nos podemos basar en la publicación del MAGRAMA de Indicadores de precios y salarios agrarios, véase tabla 1.1.

**Tabla 1.1.** Precios del corcho, medidos en euros por unidad, para los años 2011, 2012 y 2013. Fuente: (<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/precios-percibidos-pagados-salarios/publicacion-de-indicadores-de-precios-y-salarios-agrarios/default.aspx>).

AÑO	CORCHO (100 kg)		
	2011	2012	2013
ENERO	-	-	-
FEBRERO	-	-	-
MARZO	-	-	-
ABRIL	-	-	-
MAYO	83,57	97,1	110,95
JUNIO	108,57	91,89	112,33
JULIO	84,43	91,89	127,31
AGOSTO	87,39	117,93	127,31
SEPTIEMBRE	87,41	117,17	124,81
OCTUBRE	97,3	110,87	124,58
NOVIEMBRE	97,3	110,77	124,61
DICIEMBRE	97,23	110,78	124,61
ANUALA	91,66	94,48	117,27

Se observa una clara tendencia de crecimiento en los precios desde el año 2011 hasta el 2013. Aunque esta tendencia puede ser cambiante en función de las preferencias humanas.

Uno de los problemas que pueden causar la baja del precio del corcho puede ser el auge que está teniendo el tapón sintético.

Uno de los incentivos que puede subir el precio del corcho es que se empiece a mover otra vez la construcción y con ello la parte del corcho que se destina a este fin.

Este incremento puede deberse también, al creciente interés de las empresas asiáticas por el corcho extremeño en el último año.

## **2.2. LEÑA.**

La leña es la madera cortada a 30-50 centímetros de longitud que es utilizada para hacer fuego en estufas chimeneas o cocinas. El mercado de la leña fue perdiendo peso en las últimas décadas progresivamente en España por la utilización de otras fuentes de energía, pero en los últimos años ha sufrido una recuperación debido al incremento del precio de la electricidad y el gasoil.

La leña de encina (*Quercus ilex*) es una de las mejores leñas, puesto que se trata de una de las más duras que existen otorgándole una larga duración y consistencia.

Esta leña se obtendrá anualmente cuando se realicen las podas oportunas para la limpieza y el cuidado de la dehesa. También se aprovecharán para leña, las podas naturales que tenga el árbol.

No se ha encontrado un mercado reglado para la venta de la leña, en la zona de estudio se suele vender y comprar leña a fecha de 2014 es de 0,10-0,15 €/Kg, dependiendo en gran medida del tamaño de la pieza. El periodo en el que se produce es de diciembre a febrero, coincidiendo con la época de poda de Extremadura.

## **2.3. PRODUCCIÓN GANADERA.**

El aprovechamiento ganadero de la finca se encuentra integrado tanto por un aprovechamiento vacuno como por ovino.

En la actualidad, la finca ya se aprovecha de esta renta, pero con la elaboración del proyecto se podría sacar un valor añadido a mayores, pudiéndole otorgar la Denominación de Origen de productos procedentes de “Dehesa de Extremadura”, esta Denominación de Origen nace en 1990, de la cual sólo pueden abastecerse de animales precedentes de las dehesas Extremeñas.

Además, de aportar rentas privadas al propietario, también se encargan de llevar un mantenimiento de la dehesa, actuando a su vez como un vector fertilizador.

### 2.3.1. Ganadería bovina:

La ganadería bovina que se da en la zona no es la típica de dehesa, pero si se puede aprovechar de ella. La raza charole, a la cual se dedica la explotación, está destinada para la venta en vida, es decir, para la cría de sementales. Cuando el ternero nace con alguna deficiencia o defecto físico se vende para carne.

El precio de la cabeza de ganado varía en función de la edad del semental, siendo precios aproximados los siguientes:

- De 8 a 9 meses, 1.500 €/semental.
- De 18 a 20 meses, 2.500 €/semental.
- Más de 20, 1.800 €/semental.

Para la venta de carne se guían por la lonja actualizada en el momento que ocurra.

La renta que ofrece este producto es continua y a lo largo del año.

### 2.3.2. Ganadería ovina.

La ganadería ovina de presente en la finca de estudios se trata de la raza merina cruzada con entrefino. Esta especie da dos salidas productivas de renta: cárnicay lanera.

#### Carne:

La raza merina por sí sola no es una especie cárnicay por excelencia, para su orientación en esta rama productiva, se ha cruzado con especies foráneas.

La renta que puede obtener es a lo largo de año teniendo picos de aumentos en las épocas de parideras. El precio del ganado ovino se puede obtener de las lonjas de ganado de Extremadura, siendo a fecha de 16 de mayo del 2014 los precios de la siguiente tabla.

**Tabla 1.2.** Precios las diferentes categorías del ganado ovino, medidos en euros por kilogramo. Fuente: Lonja de Extremadura para el día 16 de mayo del 2014

MESA DE OVINO	
Categorías de corderos	Euros/KG
Corderos de 10 kg de media	s/c
Corderos de 12 kg de media	s/c
Corderos de 15 kg de media	3,13-3,14

**Tabla 1.2(\*cont).** Precios las diferentes categorías del ganado ovino, medidos en euros por kilogramo.  
 Fuente: Lonja de Extremadura para el día 16 de mayo del 2014

MESA DE OVINO	
Categorías de corderos	Euros/KG
Corderos de 19 kg de media	2,94-3,16
Corderos de 23 kg de media	2,87-3,04
Corderos de 25 kg de media	2,74-2,94
Corderos de 28 kg de media	5,59-2,81
Corderos de 34 kg de media	2,51-2,64
Oveja en vida (€/animal)	90,00-110,00
Oveja de Desecho (€/kilogramo)	0,30-0,60
Piel Merina (€/unidad)	9,00-11,00

Lana:

Dentro de la producción ganadera, se puede meter la producción de lana procedente de las 500 cabezas de ganado ovino de la raza merina cruzada con entrefino. Aunque este bien ya era aprovechado antes de la elaboración del proyecto, también se podrá seguir disfrutando a posteriori.

La renta seria la que se muestra en la tabla 1.3.

**Tabla 1.3.** Precios de la lana sin lavar, medidos en euros por unidad, para los años 2011, 2012 y 2013.  
 Fuente: (<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/precios-percibidos-pagados-salarios/publicacion-de-indicadores-de-precios-y-salarios-agrarios/default.aspx>).

LANA SIN LAVAR (100kg)			
AÑO	2011	2012	2013
ENERO	-	-	-
FEBRERO	-	-	-
MARZO	-	-	-
ABRIL	-	-	-
MAYO	77,64	74,36	65,42
JUNIO	86,72	70,84	68,34
JULIO	86,06	70,97	67,04
AGOSTO	85,43	70,86	66,45
SEPTIEMBRE	85,07	70,6	66,49
OCTUBRE	84,65	70,44	65,37
NOVIEMBRE	87,93	70,29	65,29
DICIEMBRE	-	-	-
ANUAL	84,71	71,34	66,65

Se puede observar un ligero descenso en el año 2013.

## **2.4. PRODUCCIÓN APÍCOLA.**

La dehesa constituye un marco adecuada para el desarrollo de estas prácticas apícolas por la presencia de arbolado y otras plantas. En la zona de estudio se puede ver favorecida por la presencia de manchas de matorrales tales como la jara, que como se observa en el anexo III Estado natural, del presente proyecto, son de rápida proliferación.

La renta que se obtenga de la producción apícola puede ser de diversas maneras. Puesto que el propietario de la finca no posee colmenas para el aprovechamiento agrícola, éste podrá rentar la finca a un recolector melífero a cambio de miel para el propio autoconsumo o a cambio de una renta monetaria periódica, que oscila entre los 300 € por 20 colmenas.

También influirá en la renta obtenida de esta producción el tipo de apicultor que sea, puesto que existen apicultores sedentarios, los cuales se instalan en un único sitio a lo largo del año y apicultores nómadas, que varían su situación con el periodo de floración; éstos últimos sólo se asentarían en la finca en los periodos de floración de la zona.

Mencionar que actualmente la producción apícola está descendiendo, debido que este año, 2014, en la cosecha de primavera, se ha perdido en la provincia de Cáceres un 60 % de la miel y el polen, así como se tienen enormes dificultades para reponer la perdida de colmenas del otoño y la invernada pasada.

## **2.5. PRÁCTICAS CINEGENITCAS.**

La caza en la dehesa ha evolucionado a lo largo de los años, hasta convertirse en una actividad económica de primer orden.

Una de las ventajas que posee la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto, es que la tierra no tiene un gran calidad y no se aprovecha para la ganadería, lo cual va a implicar que se deje, en cierto modo, el libre crecimiento del matorral, que favorece en gran medida el desarrollo de especies silvestres para la caza, ya sea mayor o menor.

La caza al igual que la ganadería, ya era una actividad que se practicaba en la finca, pero no se la puede desmerecer puesto que la dehesa le va a otorgar un valor añadido al mejor desarrollo de las especies cinegéticas.

Esta renta sería de tipo anual aunque los períodos de caza fuesen en determinadas épocas del año.

## 2.6. SETAS.

Este bien puede ser o no considerado privado, porque también puede ser considerado como un bien ambiental. Según la Ley de Montes, las setas son un bien económico comercial privado, aunque puede ser considerado como un bien ambiental, puesto que en la práctica, la mayoría de los propietarios de las dehesas no impiden el libre acceso de los recolectores públicos.

Pero al margen de ser un bien público o privado, las setas otorgan un valor futuro a la finca, y por tanto, tendría que ser de consideración a la hora de realizar una valoración de los ingresos previsibles de la explotación.

En las dehesas extremeñas conviven setas de tipo: *Agaricus*, *Amanita*, *Boletus*, *Clytocybe*, *Lactarius*, *Pleurotus*, *Suillus*, *Terfezia* y *Tricholoma*.

Las setas se trata de un producto temporal a lo largo del año, el cual solamente proporcionaría rendimiento durante un cierto periodo del año, dependiendo de la especie que sea variaran las fechas pero normalmente suelen aparecer en otoño.

## 3. BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS.

Se puede decir que los bienes y servicios públicos son aquellos que no proporcionan una renta directa al propietario de la finca, pero de la cual nos podemos beneficiar todos.

Estos bienes y servicios, actualmente no presentan un mercado definido por el cual se puedan definir en rentas monetarias.

Entre ellos podemos encontrar los siguientes.

### 3.1. CARBONO.

Las dehesas tienen la función de sumideros de la atmósfera, considerándose un capital ambiental público perteneciente a la nación. En estos momentos, el efecto del ciclo de carbono de la dehesa aún no ha sido objeto de creación de un mercado regulado, por tanto, sigue siendo un bien económico ambiental público libre.

### 3.2. AGUA LIBRE.

El consumo de agua por la vegetación natural leñosa es un bien ambiental libre. El gobierno y otros agentes económicos responsables de la gestión de la oferta de agua para usuarios agrarios, industriales, hogares y caudales ecológicas pueden compensar al propietario de la tierra para que mediante cambios en el crecimiento de la vegetación leñosa aumente el caudal de agua que alcanza el cauce de los ríos.

### 3.3. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.

Según un estudio de TRAGSATEC (2008), con base en la información aportada por las parcelas del Inventario Forestal Nacional, los encinares y alcornocales se encuentran, en el caso de Extremadura, con una regeneración natural nula en el 53 % y 93% de sus respectivas superficies. Estos datos indican que de mantenerse la gestión forestal actual de la dehesa está en riesgo de desaparición a largo plazo la mayoría de los encinares y alcornocales extremeños, con sus respectivos valores ambientales que aportan.

Por tanto, el valor que representa la repoblación para el futuro paraje de dehesa, se considera un bien ambiental público por estar en peligro la oferta futura de sus bienes y servicios que las generaciones actuales desean consumir en el futuro y/o legar a las siguientes generaciones.

## 4. RESUMEN DE APROVECHAMIENTOS FUTUROS.

A continuación se redacta una tabla resumen de los aprovechamientos que se pueden dar en un futuro en la zona de estudio, una vez realizada la repoblación.

*Tabla 1.4. Tabla resumen de los aprovechamientos futuros.*

BIENES Y SERVICIOS PRIVADOS				
PRODUCCIÓN		PRECIO		ÉPOCA
CORCHO		117,27 €/100kg		Cada 9 años, de junio a septiembre
LEÑA		0,10-0,15 €/kg		De diciembre a febrero
PRODUCCIÓN GANADERA	BOVINA	Carne	1.800 €/semental	Anual
	OVINA	Carne	Tabla 1.2.	Anual
		Lana	66,65 €/100kg	Abil-Mayo
APICOLA		300 €/20colmenas	Especies o	Periodos/anual
PRÁCTICAS CINEGÉTICAS	Caza mayor		9 €/ha	12 de octubre de 2013 a 16 de febrero de 2014
	Caza menor			12 de octubre de 2013 a 6 de enero de 2014

**Tabla 1.4. (\*cont.)** Tabla resumen de los aprovechamientos futuros.

BIENES Y SERVICIOS PRIVADOS		
PRODUCCIÓN	PRECIO	ÉPOCA
SETAS	-	-
BIENES Y SERVICIOS PÚBLICOS		
PRODUCCIÓN	PRECIO	ÉPOCA
CARBONO	-	Anual
AGUA LIBRE	-	Anual
CONSERVACIÓN DEL PAISAJE	-	Anual

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo XIII: FOTOGRÁFICO**

## **ANEJO FOTO GRÁFICO**



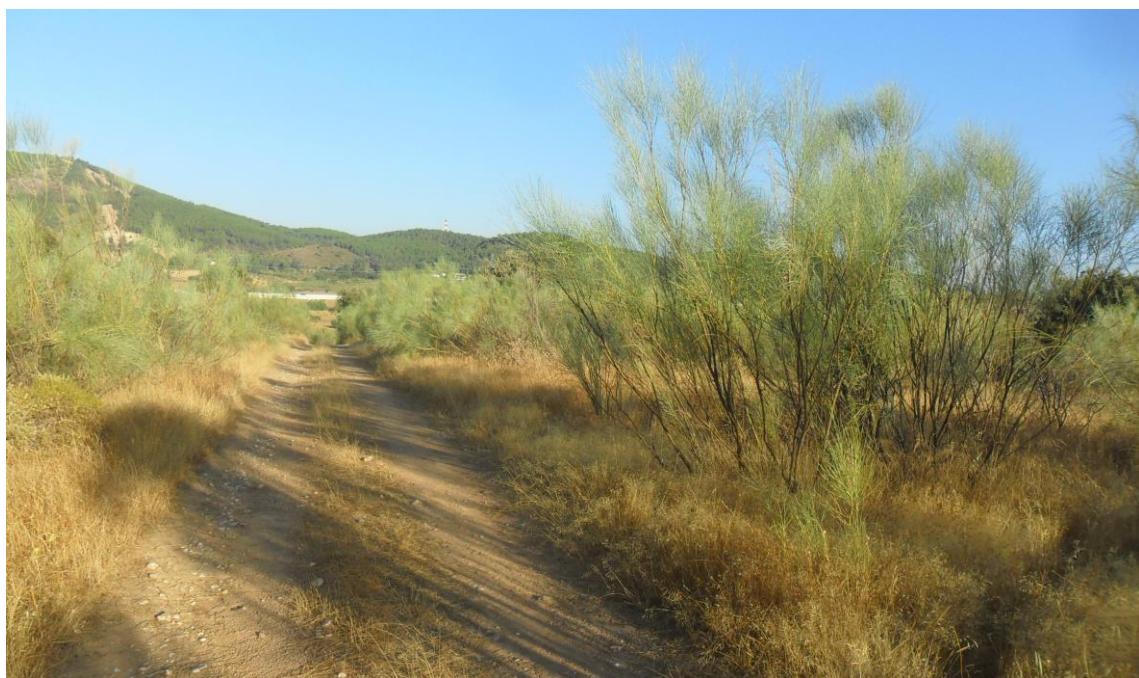
**Figura 1:** Acceso a la zona de estudio.



**Figura 2:** Paso de la construcción de la vía férrea por medio de la zona de estudio.



**Figura 3:** Indicios de ganado en la zona de estudio.



**Figura 4:** Caminos para desplazarse por la zona de estudio.



**Figura 6:** Vista zona norte del embalse de Cañaveral.



**Figura 7:** Vista zona sur del embalse de Cañaveral.



**Figura 8:** Zona D. Superficie a restaurar el suelo.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **Anejo XIII: BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

REDEX, "Comarca de Monfragüe y su entorno. El territorio rural extremeño".

ALLUE ANDRADE, J.L (1990) "Atlas fitoclimático de España"

SERRADA, R. 2000. Apuntes de Repoblaciones Forestales. Madrid.

FAO, 2009. Guía para la descripción de suelos.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Manual de forestación.

DÍEZ HERNANDEZ J.M. (2007). Metodologías para la evaluación de la erosión hídrica en cuencas vertientes. Apuntes E.T.S.I.I.A.A.

CASTILLA Y LEÓN, 2007. Cuadernos de Zona. Nº 28 Sierra de Salamanca.

TRAGSA, 2011. Tarifas de Precios.

GUINES LÓPEZ, 2007. Guía de árboles y arbusto de la Península Ibérica y Baleares. Madrid.

JUNTA DE EXTREMADURA, 2008. Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

BRABO OVIEDO, A; MONTERO GONZÁLEZ, G. Descripción de los Carácterres Culturales de las Principales Especies Forestales de España. Madrid.

ROCHA CAMARERO, G (2010) "Apuntes de la asignatura Climatología". Universidad de Extremadura. Ingeniería Técnica Forestal. Plasencia.

### **Direcciones web:**

[www.sigpac.es](http://www.sigpac.es) (Consulta Octubre/Noviembre 2013)

[www.cnig.es](http://www.cnig.es) (Consulta a lo largo de la redacción del proyecto)

<http://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es> (consulta Noviembre 2013)

[www.boe.es](http://www.boe.es) (Consulta a lo largo de la redacción del proyecto)

[www.doe.es](http://www.doe.es) (Consulta a lo largo de la redacción del proyecto)

[www.ign.es](http://www.ign.es) Mapa Topográfico Nacional (Consulta Octubre 2013)

[www.ine.es](http://www.ine.es) (Consulta Diciembre 2013)

[www.redex.org](http://www.redex.org) (Consulta Diciembre 2013)

<http://siq.marm.es/siqa/> (Consulta Diciembre/Enero 2013/4)

[www.igme.es](http://www.igme.es) (Consulta Enero 2014)

<http://extremambiente.gobex.es/index.php> (Consulta a lo largo de la redacción del proyecto)

<http://blog.agrologica.es/calcu...-organica-aportar-suelo-plan-abonado-abono/> (Consulta Abril 2014)



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 2: Planos**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

## ÍNDICE PLANOS

**PLANO 1: LOCALIZACIÓN**

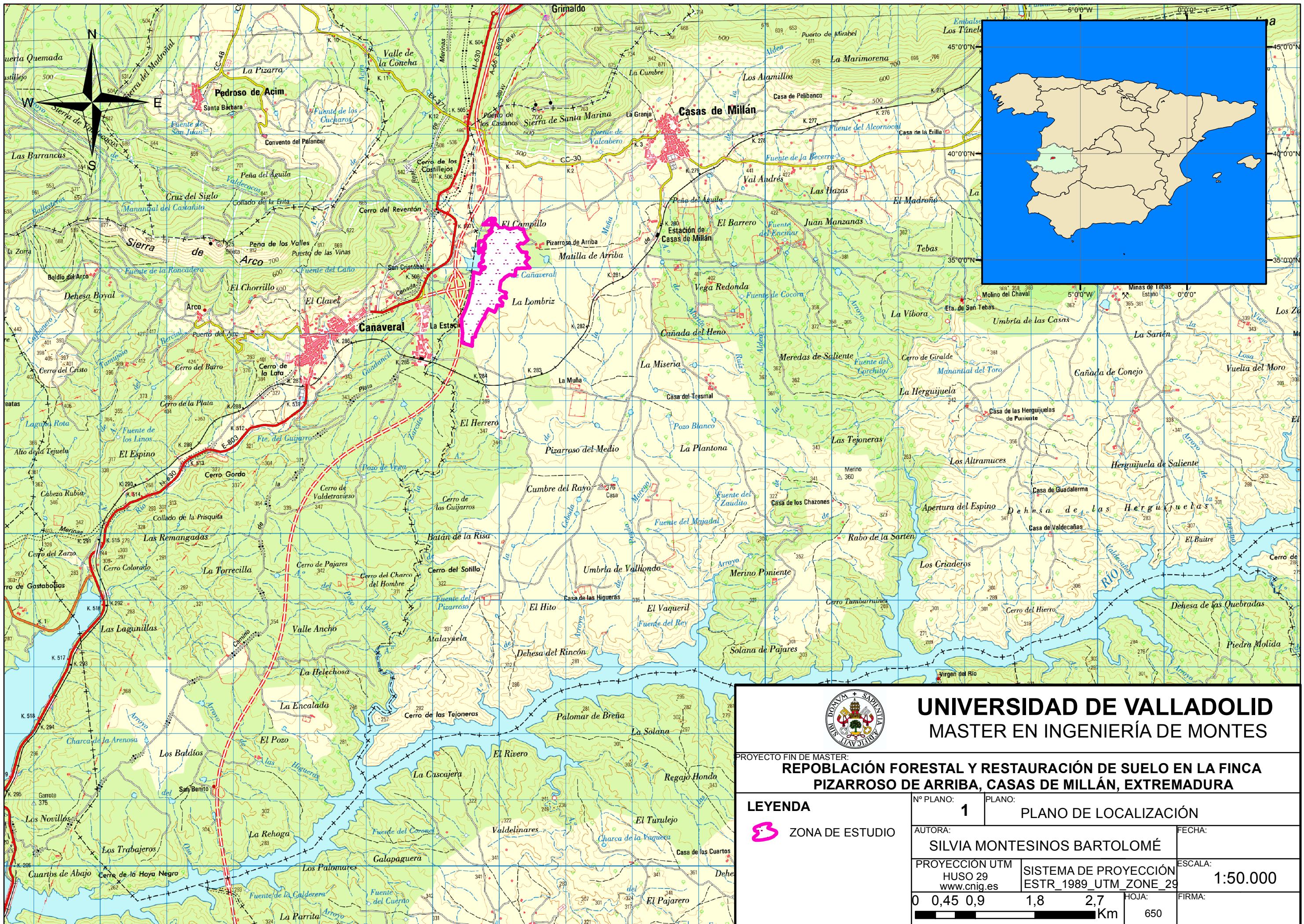
**PLANO 2: SITUACIÓN ACTUAL**

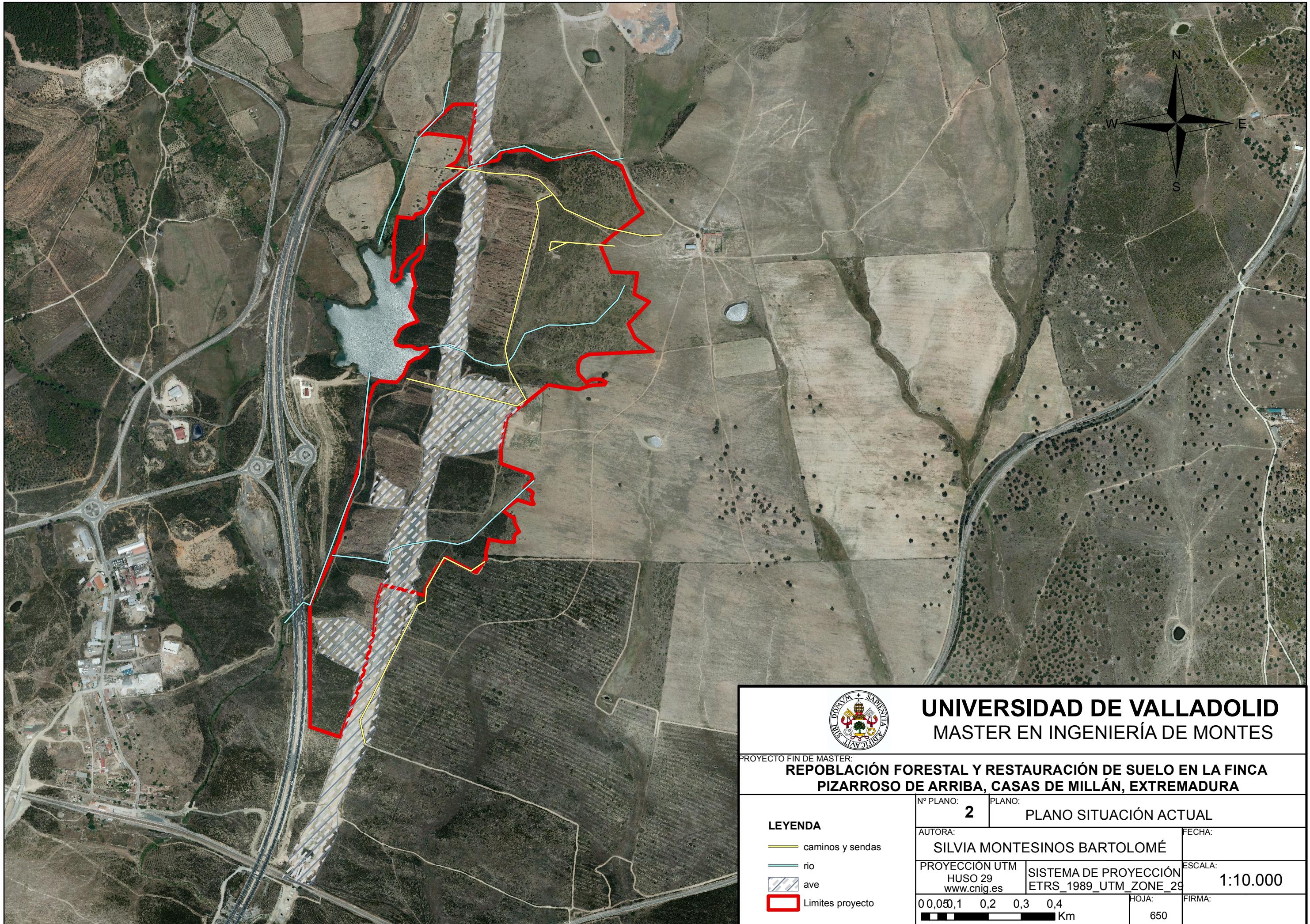
**PLANO 3: ZONIFICACIÓN**

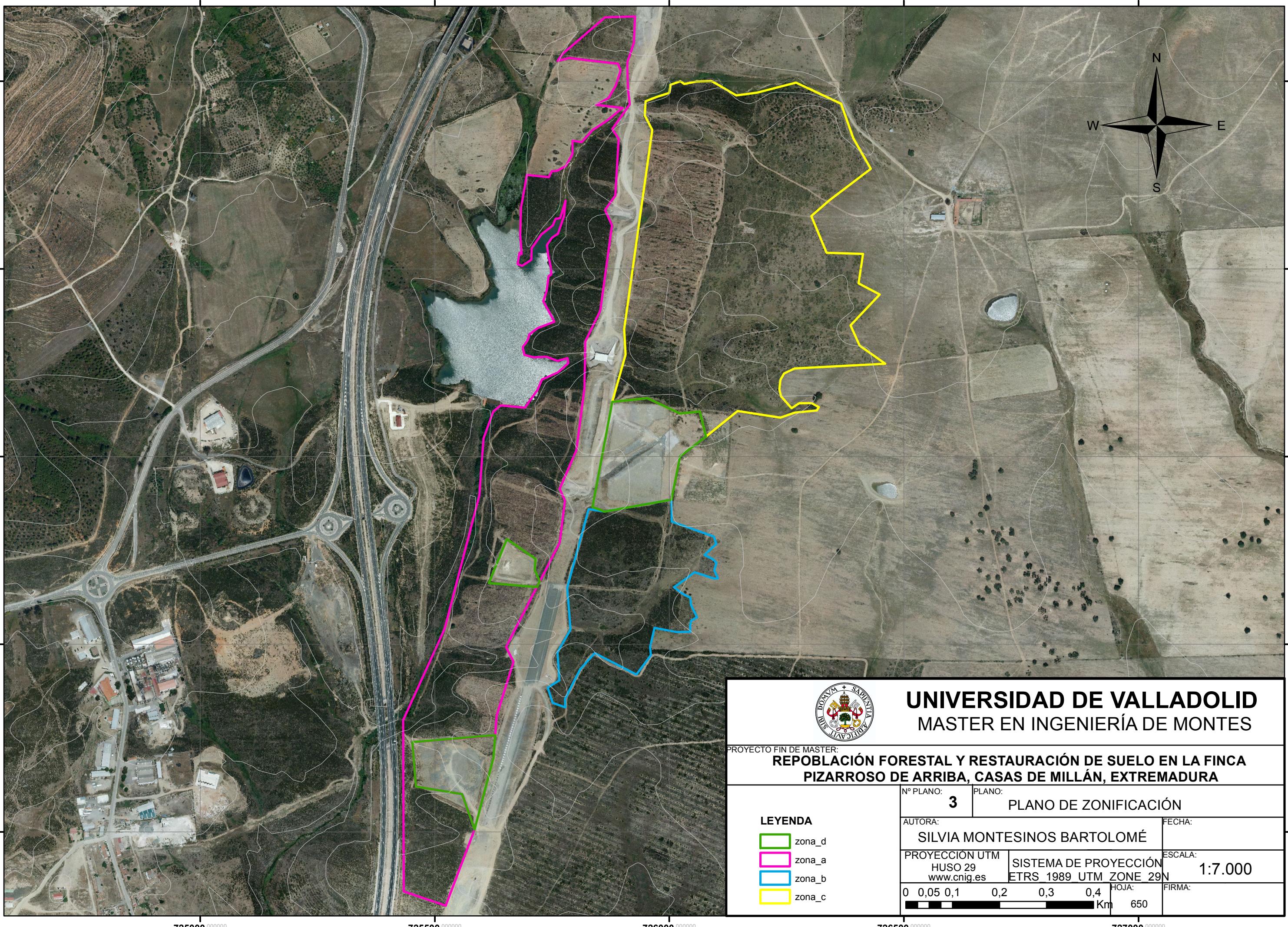
**PLANO 4: VEGETACIÓN**

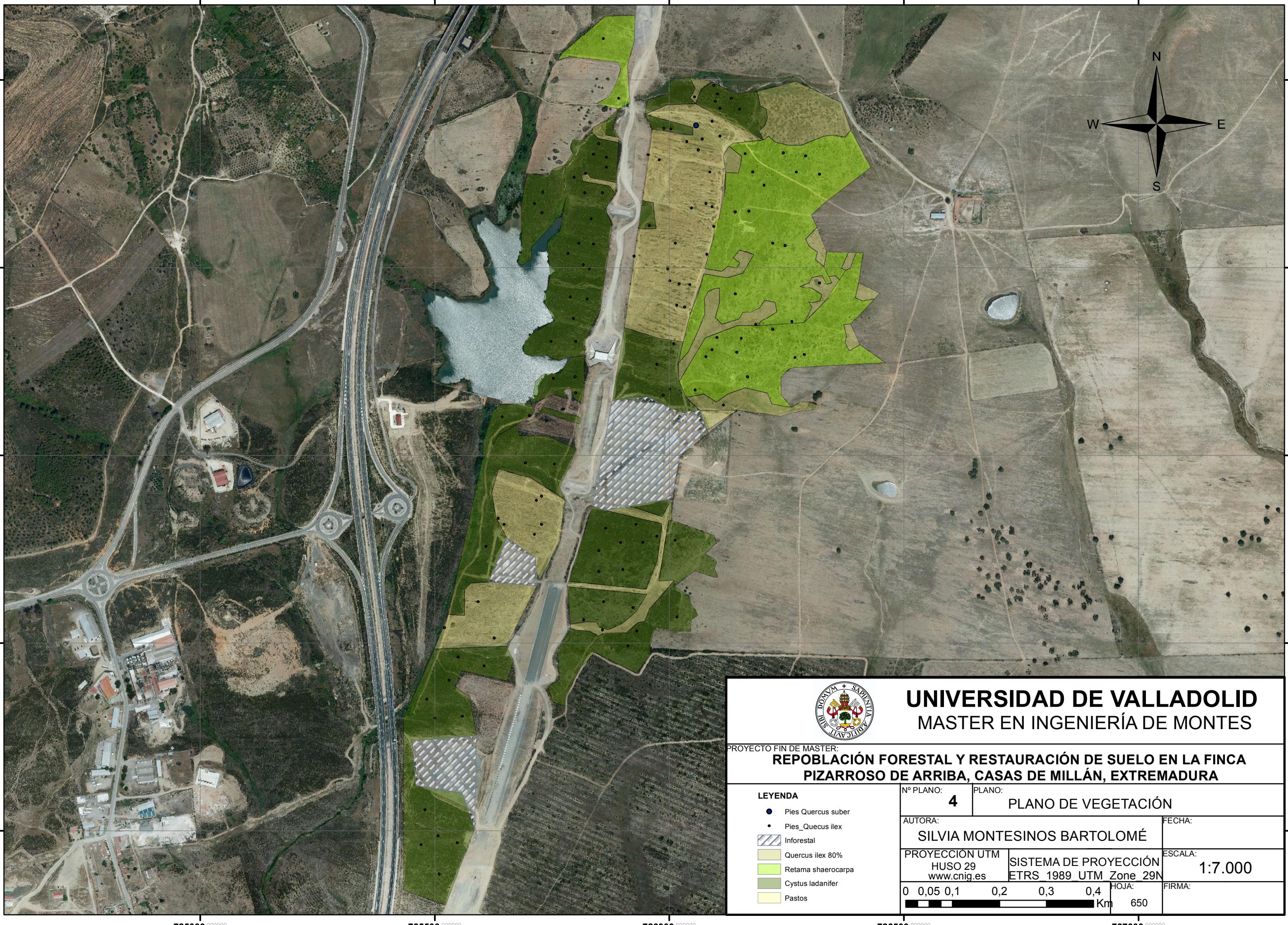
**PLANO 5: RODALIZACIÓN**

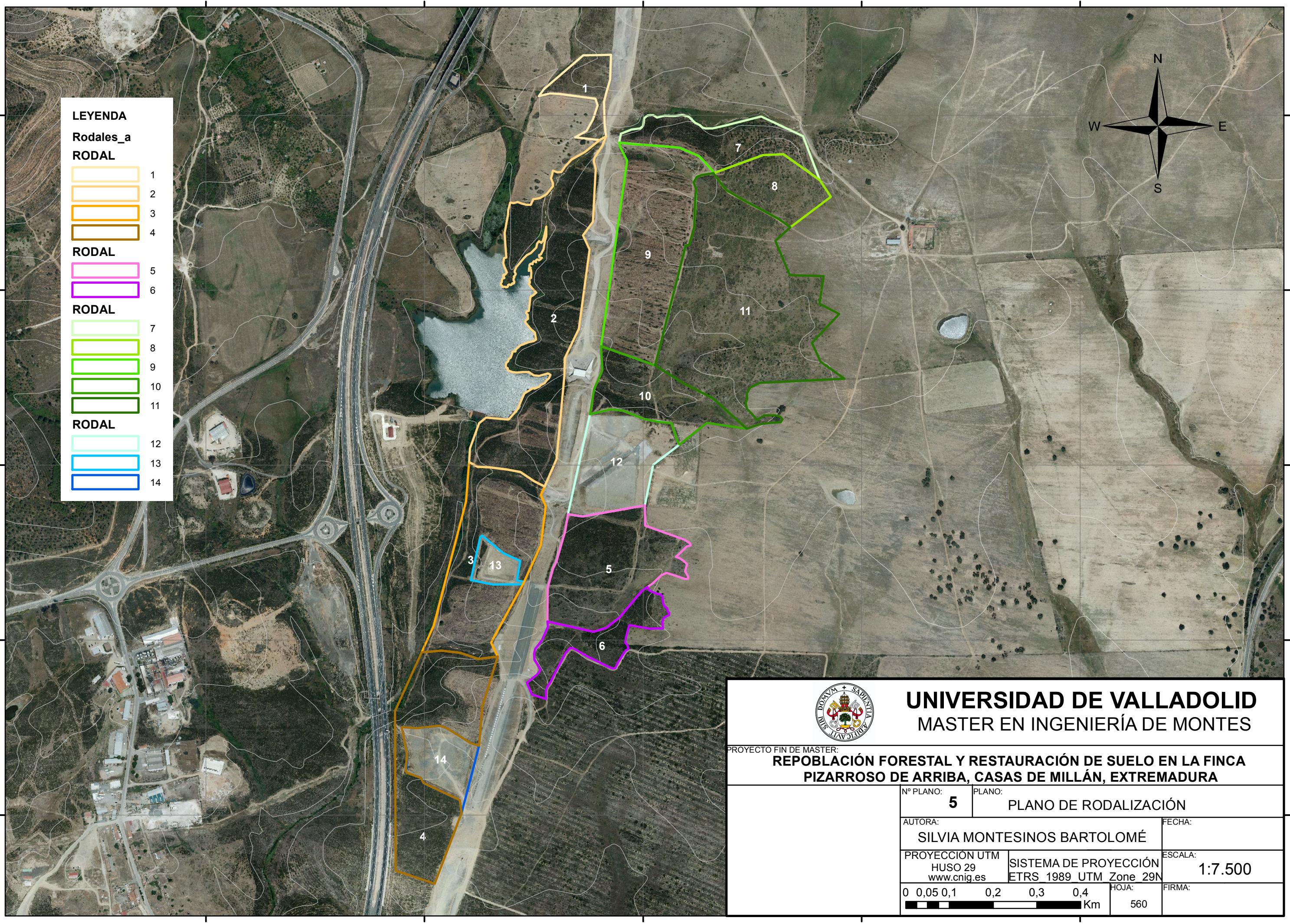
**PLANO 6: DISEÑO DE LA REPOBLACIÓN**

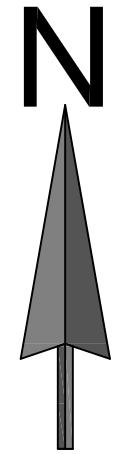
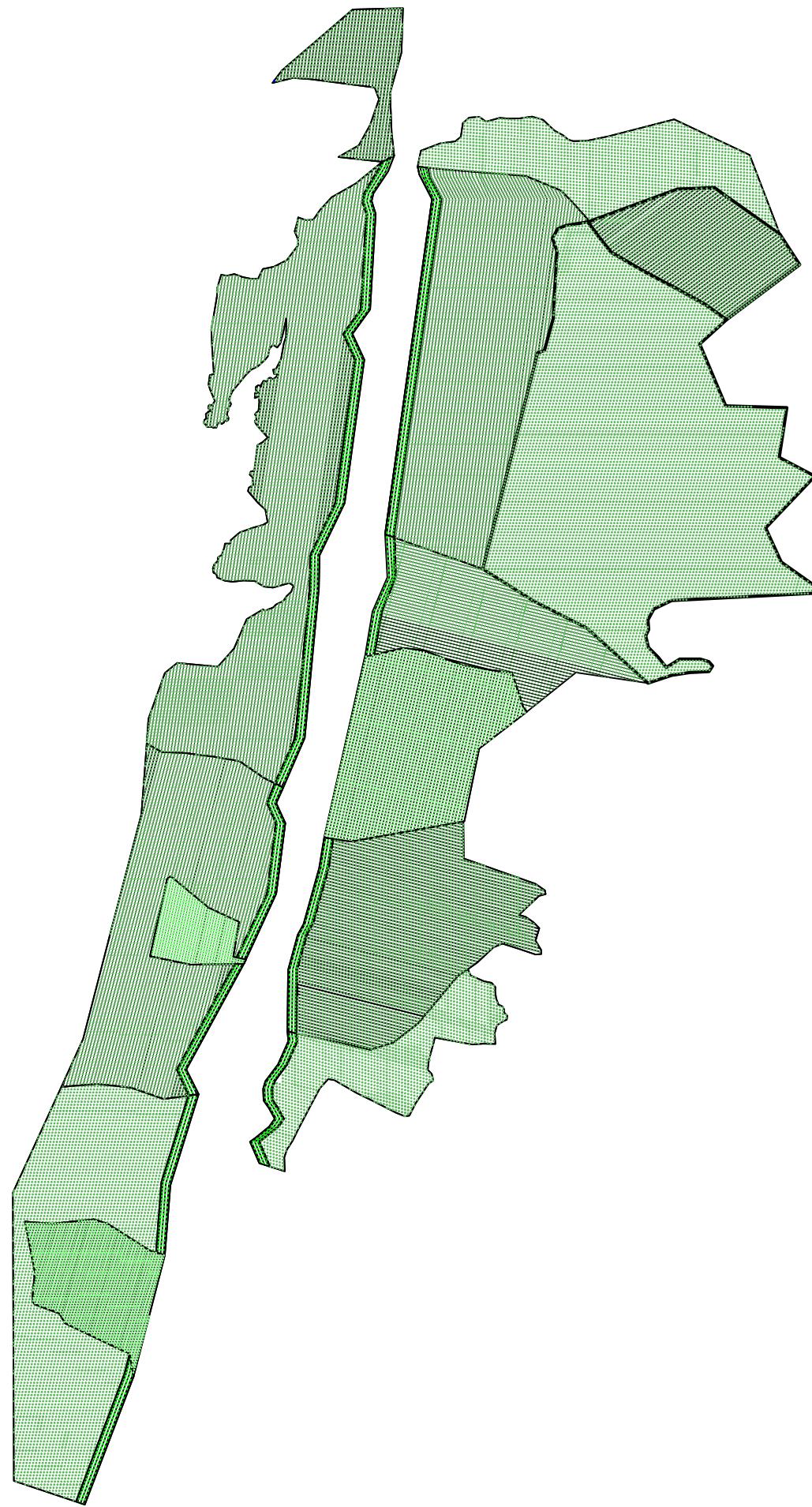












**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**MÁSTER EN INGENIERIA DE MONTES**



PROYECTO FIN DE MÁSTER  
**REPOBLACIÓN FORESTAL Y RESTAURACIÓN DE SUELO EN LA FINCA  
PIZARROSO DE ARRIBA, CASAS DE MILLÁN, EXTREMADURA**

LEYENDA	Nº DE PLANO	PLANO	FECHA
● Repoblación Contigua al AVE	6	Diseño de Plantación	
● Repoblación de Parcelas			
● Repoblación Zonas de Restauración de Suelos			
— Limitación de Parcelas			
— Líneas de Subsuelo			
Proyección UTM. USO 29 <a href="http://www.cniig.es">www.cniig.es</a>	Sistemas de Proyección ETRS_1989_UTM_Zone_29N	ESCALA	1 / 7.500
Escala Gráfica		HOJA N°	FIRMA
		560	



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 3: Pliego de Condiciones**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

# ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

## **TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍDOLES TÉCNICAS**

### **CAPÍTULO 1: DESCRIPCIONES DE LAS OBRAS PROYECTADAS**

1.1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS Y DIVISION DE RODALES	1
1.2. RESTAURACIÓN DE SUELOS	1
1.2.1. Escarificado del suelo	1
1.2.2. Aporte de tierra acopiada	2
1.2.3. Enmienda orgánica	2
1.3. ELECCIÓN DE LA ESPECIE	2
1.4. OBRAS DE LA REPOBLACIÓN	2
1.4.1. Eliminación de la vegetación existente	3
1.4.2. Preparación del terreno	3
1.4.3. Plantación	3
1.4.4. Colocación de protectores	6
1.4.5. Reposición de marras	6

### **CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES**

2.1. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	7
2.2. ENSAYOS E INSPECCIONES	7
2.3. SUSTITUCIONES	8
2.4. MATERIAL FUERA DE ESPECIFICACIÓN	8
2.5. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN	8
2.5.1. CALIDAD Exterior del Material Forestal de Reproducción	8

### **CAPÍTULO III: CONDICIONES GENERALES QUE DEBE CUMPLIR LA MAQUINARIA**

3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	9
3.2. CUESTIONES COMUNES PARA LA MAQUINARIA	9

### **CAPÍTULO IV: MEDIOS AUXILIARES**

### **CAPÍTULO V: REPLANTEOS, CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN**

5.1. CONDICIONES GENERALES	10
5.2. CONTROL DE LA PLANTACIÓN	11
5.3. LÍMITE ADMISIBLE DE MARRAS	11
5.4. RESPONSABILIDAD DE LAS MARRAS	11

### **CAPÍTULO VI: MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

6.1. CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO	12
6.2. OBRAS	12

## EPÍGRAFE VII: DURACIÓN DE LOS TRABAJOS

### TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍDOLES FACULTATIVAS

#### CAPÍTULO 1: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. AUTORIDAD DE OBRA	1
1.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	1
1.3. DIRECTOR DE OBRAS	1
1.4. UNIDAD DIRECTIVA O ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA	1
1.5. INSPECCIÓN DE OBRAS	2
1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRAS	2
1.7. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA	3
1.8. PARTES E INFORMACIONES	3
1.9. ORDENES AL CONTRATISTA	3
1.10. DIARIO DE LAS OBRAS	3

#### CAPÍTULO II: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA	3
2.2. SUMINISTRO DE MATERIALES	4
2.3. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	4
2.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	4
2.5. LEYES SOCIALES	4
2.6. DAÑOS Y PERJUICIOS	5
2.7. OBJETOS ENCONTRADOS	5
2.8. CONTAMINACIONES	5
2.9. PERMISOS Y LICENCIAS	5
2.10. PERSONAL DEL CONTRATISTA	5
2.11. ENVASES RECUPERABLES	6
2.12. EDIFICIOS O MATERIAL QUE LA PARTE CONTRATANTE ENTREGA AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACIÓN	6

#### CAPÍTULO III: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

3.1. BASES DE REPLANTEO	6
3.1.1. Bases de replanteo	6
3.1.2. Fijación y conservación de los puntos de replanteo	6
3.2. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	7
3.2.1. Replanteo de las obras	7
3.2.2. Equipos de maquinaria	7
3.2.3. Materiales	7
3.2.4. Ensayos	8
3.2.5. Trabajos nocturnos	8
3.2.6. Trabajos no autorizados o defectuosos	8
3.2.7. Trabajos accesorios	8
3.2.8. Señalización de las obras	8

3.2.9. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	8
<b>3.3. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>9</b>

## **TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍDOLES ECONÓMICAS**

<b>CAPÍTULO I: BASE FUNDAMENTAL</b>	<b>1</b>
-------------------------------------	----------

### **CAPÍTULO II: RECEPCIÓN, LIQUIDACIÓN Y GARANTÍAS**

2.1. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS	1
2.2. RECEPCIÓN	1
2.3. PLAZO DE GARANTÍA	2
2.4. LIQUIDACIÓN	2
2.4.1. Liquidación en caso de rescisión	2

### **CAPÍTULO III: PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES**

3.1. PRECIO DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS	3
3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA	3
3.3. PARTIDAS ALZADAS	3
3.4. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO	4
3.5. REVISIÓN DE PRECIOS	4
3.6. OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA	4

### **CAPÍTULO IV: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

4.1. CERTIFICACIONES	5
4.2. VALORACIÓN DE LAS OBRAS INCOMPLETAS	5
4.2.1. Criterios generales de la medición	5
4.2.2. Valoración de la obra	6
4.2.3. Medidas parciales y finales	6
4.3. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS	6
4.4. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN TRABAJOS	6
4.5. INDEMNIZACIÓN POR DAÑO MAYOR AL CONTRATISTA	7

### **CAPÍTULO V: VARIOS**

5.1. OBRAS DE MEJORA O AMPLIACIÓN	8
5.2. SEGURO DE LAS OBRAS	8

## **TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍDOLES LEFAL**

### **CAPÍTULO I: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

1.1. DESCRIPCIÓN	1
1.2. PLANOS DE DETALLE	1
1.3. CONTRADICIONES, OMISIONES O ERRORES	1
1.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	1

1.4.1. Documentos contractuales	2
1.4.2. Documentos informativos	2
1.4.3. Enmienda orgánica	2

## **CAPÍTULO II: DISPOSICIONES VARIAS**

2.1. CONTRATO	2
2.2. TRAMITACIÓN DE PROPUESTAS	3
2.3. JURISDICCIÓN COMPETENTE	3
2.4. RESCISIÓN DEL CONTRATO	3
2.5. CUESTIONES NO PREVISTAS EN EL PLIEGO	4

## **DISPOSICIONES GENERALES**

### **CAPÍTULO ÚNICO: OBJETO DEL PLIEGO**

**Cláusula 1.** Se considera sujetas las condiciones de este Pliego todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto.

**Cláusula 2.** El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras del proyecto de referencia, contienen las condiciones técnicas mínimas referentes a mano de obra, materiales, plantas y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, así como los materiales.

**Cláusula 3.** Igualmente se establecen las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente, indicando su tratamiento, así como la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra y su recepción.

**Cláusula 4.** Todas las obras deben realizarse como se describen en este documento, excepto el caso en el que el Ingeniero Director de Obra introduzca alguna modificación (siempre que no altere el proyecto ni vaya en contra de lo establecido).

**Cláusula 5.** En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Condiciones, prevalece lo escrito en éste último. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o, que, a juicio del Ingeniero Director quede suficientemente definida a la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

**Cláusula 6.** El Pliego de Condiciones se organizará en cuatro títulos según la naturaleza de estos:

- 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.

**Cláusula 7.** Los documentos que definen la obra en el presente proyecto son:

- Memoria y anejos a la memoria.
- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones

- Presupuesto
- Estudio de Seguridad y Salud.

**Cláusula.** Además de todas las cláusulas dispuestas en este Pliego de condiciones, será aplicación todo lo dispuesto sobre la materia en la normativa vigente. Cuando dos normas divergen, se aplicará la más restrictiva.

La legislación a considerar es:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del sector Público.
- Decreto 3854/1975, de 25 de noviembre, que Regula un pliego de Condiciones para la Contratación de Obras del Estado.
- Legislación laboral vigente (estatuto de trabajadores, Ley de relaciones laborales, Ley de Seguridad y Salud, Ley Sindical).
- Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 3080/89, de 21 de enero, por el que se regula las normas de calidad exterior de los materiales forestales de reproducción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre prevención de Riesgos laborales.
- Ley 1/1986, de 2 de Mayo, sobre la Dehesa de Extremadura (DOE nº 40, de 15/5/1986, de mayo). Incluye las modificaciones introducidas por la Ley 8/2002, de 14 de noviembre, de Reforma Fiscal de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 8/1998, de 26 de Junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura.
- Ley 5/2010, de 23 de Junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 201/2008, de 26 de Septiembre, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas para la gestión sostenible de los montes

El contratista dará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director efectúe adecuadamente su trabajo.

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDOLE TÉCNICA**

## **TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍDOLE TÉCNICA**

### **CAPÍTULO I: DESCRIPCIONES DE LAS OBRAS PROYECTADAS.**

#### **1.1. Ubicaciones de las obras y división de rodales.**

La localización de la parcela está indicada en los documentos Memoria y Plano del Proyecto.

Los rodales o zonas de actuación se determinan en base a cuatro criterios: enclavados y servidumbres, vegetación, suelo y pendiente. Estos criterios ponen de manifiesto cuál es la situación de la zona y por lo tanto, cómo podemos agruparlos con el objetivo de optimizar los recursos.

La finca se ha dividido en catorce rodales, tres de ellos (12, 13 y 14) presentan una situación muy degradada, en los cuales se hará una restauración de suelos antes de la repoblación. Las obras que se llevarán a cabo están indicadas en el apartado de Memoria y Planos.

La superficie de actuación es la definida en los Planos del presente Proyecto. El Ingeniero Director de Obra delimitará sobre el terreno el perímetro de la zona de actuación. Este perímetro se podrá modificar por el Ingeniero Director de las obras cuando las circunstancias e imprevistos así lo aconsejen en el momento que se realizan las labores de preparación del terreno.

#### **1.2. RESTAURACIÓN DE SUELOS.**

Las actuaciones que se llevarán a cabo para la realización de la restauración son las que se exponen a continuación:

- Escarificación del suelo.
- Aporte de tierra vegetal.
- Enmienda orgánica.

La restauración se hará en los rodales 12, 13 y 14, por encontrar en situaciones de degradación, puesto que han sido zonas de actuación del AVE.

##### **1.2.1. Escarificación del suelo.**

Se encuentra definida en la Memoria del presente proyecto. Básicamente consiste en la disgregación de la capa superficial del terreno, efectuado por medios

mecánicos. Para ello se empleará un bulldozers con escarificado o ripper. La profundidad máxima de rippeado será de 30 centímetros.

### **1.2.2. Apunte de tierra acopiada.**

Para esta unidad, se utilizará la tierra acopiada por la vía férrea y consistirá en añadir, a los rodales dichos anteriormente, un espesor de unos 30 centímetros de tierra vegetal repartidos homogéneamente por toda la superficie por medio de una motoniveladora.

### **1.2.3. Enmienda orgánica.**

Para portar con unas mejores características a la tierra vegetal acopiada, se llevará a cabo una enmienda orgánica de estiércol maduro, de unos 5 centímetro de profundidad y mezclados con el suelo posteriormente.

Para el esparcido y extendido del mismo se utilizarán tractores de ruedas al que se les acoplara un remolque esparcidor y unas gradas.

## **1.3. ELECCIÓN DE LA ESPECIE.**

Teniendo en cuenta el estudio del medio y las conclusiones obtenidas en la memoria descriptiva y los anejos a la memoria, se ha decidido realizar la repoblación con especies de *Quercus ilex* y *Quercus suber*, como especies principales. Y especies de secundarias serán *Pinus pinaster*, que estará repartida por toda la zona de actuación, y *Fraxinus excelsior* que se localizará en las zonas que lindan con el embalse de Cañaveral.

## **1.4. OBRAS DE LA REPOBLACIÓN.**

Las obras que se llevarán a cabo para la realización de la repoblación son las que se exponen a continuación:

- Eliminación de la vegetación existente.
  - Desbroce con motodesbrozadora.
- Preparación del terreno.
  - Ahoyado manual
  - Ahoyado con retroexcavadora.
  - Subsolado lineal.
- Plantación.

- Colocación de protectores.
- Reposición de marras.

#### **1.4.1. Eliminación de la vegetación existente.**

Esta labor se encuentra definida en la Memoria del presente proyecto. Consiste básicamente en la realización de un desbroce con motodesbrozadora del rodal 7, al que posteriormente se realizará una preparación del terreno la cual necesita de un desbroce previo.

#### **1.4.2. Preparación del terreno.**

Se realizarán diferentes métodos, en función de las condiciones fisiográficas y fitológicas del suelo.

Se llevará a cabo un ahoyado manual en el rodal 7 en el cual se ha realizado previamente un desbroce.

En los rodales 4, 6 y 11 se realizará un ahoyado con retroexcavadora, debido a que presentan condiciones de pendientes y fisiología limitantes.

El subsolado lineal con ripper de un solo vástago, se realizará en el resto de los rodales de la repoblación.

Tanto el ahoyado manual como el ahoyado mecánico, se realizará al mismo tiempo que la plantación. Por el contrario, el subsolado lineal deberá realizarse con dos meses de antelación a la plantación, cuando el terreno tenga el tempero adecuado que facilite su labor.

#### **1.4.3. Plantación.**

La plantación se realizará de forma manual, puesto que aumenta el rendimiento de una repoblación.

Para asegurar el éxito de la plantación, independientemente del procedimiento empleado, se deben seguir una serie de directrices que se enumeran a continuación:

- **Manejo de la planta:** hay que cuidar el arranque o la extracción de la planta en el vivero, el embalaje, el transporte y el aviverado en el monte.
- **Época de plantación:** la plantación se realizará siempre a savia parada. En estaciones con clima de inviernos sin heladas intensas y primaveras

secas, se plantará en otoño desde la parada vegetativa de la planta en vivero, después del 15 de octubre, hasta principio de invierno, alrededor de finales de diciembre. Con esta directriz se fijaran los extremos de la campaña de plantación en cada caso estudiando el climodiagrama. Por tanto, serán útiles para plantar aquellos meses o parte de meses en que la temperatura media mensual sea inferior a una cifra del orden de 8ºC, la temperatura media de las mínimas sea superior a 0ºC, y, por supuesto, la precipitación media mensual en milímetros sea mayor que el doble de la temperatura media en grados centígrados. Además, conviene tener en cuenta:

- Debe plantarse cuando el suelo tenga tempero, es decir, tras comenzar el periodo de lluvias, con suelo fresco y húmedo.
  - No se puede plantar en periodo de heladas o con nieve. Tampoco cuando haya vientos fuertes
  - En la mayoría de las zonas puede plantarse desde finales de octubre hasta primeros de abril.
- **Forma de plantar:** en todos los procedimientos se asegurará que no existen cavonas o bolsas de aire en el interior del perfil edáfico, para lo cual, en función del procedimiento de preparación del suelo empleado, es conveniente dejar pasar un cierto tiempo, uno o dos meses, entre la ejecución de la preparación del terreno y la plantación.

La raíz de la planta debe quedar siempre recta y nunca doblada, por lo que la profundidad de la cata u hoyo de plantación debe tener una longitud superior al menos de 5 centímetros que la del envase.

El cuello de la raíz de la planta quedará entre 2 y 5 centímetros por debajo de la superficie del suelo, y nunca más, lo que también se puede conseguir realizando un ligero aporcado. El objetivo es profundizar al máximo el arraigo y defender los sensibles tejidos del cuello de la raíz de las altas temperaturas.

La parte aérea quedará vertical y liberada de terrones que puedan deformar o tapar las ramillas.

#### 1.4.3.1. MATERIAL PARA REPOBLACIÓN.

La planta empleada deberá cumplir ante todo las Normas de Calidad de Planta recogidas en las directivas Europeas, y que se hayan incorporado después a la legislación estatal.

El Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (MFR), regula dicha comercialización estableciendo diferentes regiones de procedencias de las cuales debe proceder el MFR. Si esto no fuera posible, se admitirán plantas de cualquier región de procedencias existente en la provincia de Cáceres, y que mejor se adapten a las características ecológicas de la zona.

Algunas de las especies elegidas se encuentran en la 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 relativas a diversas especies forestales. Y otras como el *Fraxinus excelsior* se encuentra en el Real Decreto 289/2003, ya mencionado. (Véase Anejo VII)

Por ello, el vivero que nos facilite el material para la repoblación deberá cumplir estos requisitos, para que la planta se adapte favorablemente a las condiciones de estación y por consiguiente las posibilidades de arraigo sean elevadas.

Además, las plántulas podrán ser rechazadas cuando no reúnan las condiciones necesarias especificadas en el presente pliego de condiciones. Esta decisión le pertenece a la dirección de obra basándose en los siguientes criterios.

Serán criterios excluyentes:

- Presencia de defectos de conformación o falta de vigor de la plántula, tanto en la parte aérea como en la radical.
- Cuello dañado.
- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Planas que presenten graves daños de organismos vivos
- Plantas que presenten indicios de recalentamiento.
- Daños mecánicos en la plana por manipulación o transporte inadecuado.

La densidad de plantación según rodal será la siguiente:

RODAL	DENSIDAD (pies/ha)	NÚMERO DE PIES
1	800	1.078
2	800	7.901
3	800	5.237
4	800	5.096
5	600	3.608
6	600	1.503
7	600	1.935
8	600	1.505
9	600	4.562
10	600	2.047
11	600	8.117
12	600	2.452
13	800	660
14	800	1.654

Los rodales 2, 3 y 4 presentaran en las dos líneas lindantes con el embalse de cañaveral una densidad diferente con especies de *Fraxinus excelsior*. Mientras que los rodales que colindan con las actuaciones de la vía férrea, tanto por estética y como método de protección contra incendios forestales, tendrán en sus tres líneas siguientes una densidad diferente, según lo expuesto en el Anejo V Estudio de alternativas.

#### 1.4.4. Colocación de protectores.

Se llevará a cabo en los rodales de la zona B y C, por ser los que se encuentran más expuesto a los agentes externos.

Consistirá en la colocación de un tubo de plástico de unos 120 centímetros de alto en los pies repoblados y sujetos a un tutor.

#### 1.4.5. Reposición de marras.

Consistirá en la sustitución de las plantas muertas o en mal estado por unos pies nuevos, con las mismas condiciones para la plantación original, definidas ya en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, en el apartado 1.4.3.

El porcentaje admisible de marra será aplicado por rodales de forma independiente, para el presente proyecto será de un 5% sobre cada rodal.

El conteo de marras se efectuará a partir de la primera quincena del mes de agosto, efectuándose dos años posteriores a la plantación.

## **CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES.**

Los materiales que no se citen en el presente Pliego de Condiciones Técnicas deberán ser sometidos a aprobación de la Dirección Facultativa, quien podrá someter a las pruebas que crea necesarias, quedando facultado para desechar aquellas que a su juicio y contemplados en el proyecto, no reúnan las condiciones adecuadas.

Los gastos que ocasiones los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicado correrán por cuenta del contratista.

El contratista permitirá al Ingeniero Director y sus Delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentre los materiales, haciendo posible la realización de todas las pruebas que considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados en laboratorios especializados en la materia si lo considera necesario la Dirección Facultativa, y en cada caso serán designados por la misma, siendo los gastos a cargo del Contratista.

### **2.1. Almacenamiento de los materiales.**

El almacenamiento de los materiales, siempre y cuando sea preciso, se almacenará de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible la realización de inspecciones de los mismos en cualquier momento.

### **2.2. Ensayos e Inspecciones.**

El Ingeniero Director y sus Delegados, tendrán derecho al acceso de los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales, haciendo posible la realización de todas las pruebas que considera necesarias.

Estos serán realizados en laboratorios especializados en la materia, si lo considera necesario la dirección facultativa, y en cada caso serán designados por la misma, siendo los gastos a cargo del contratista.

### **2.3. Sustituciones.**

Cuando por situaciones imprevistas, se tuviera que sustituir algún material se recabará por escrito la autorización del Ingeniero Director, especificando las causas que hacen necesaria su sustitución.

La Dirección Facultativa contestará por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo una función análoga y mantiene la esencia del proyecto.

En el caso del material vegetal, las especies que se elijan para la repoblación tendrán que tener la misma ecología que las que sustituyen, reuniendo las condiciones necesarias para la función que se le ha otorgado.

### **2.4. Material fuera de especificación.**

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativas o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir condiciones de primera calidad, así como de lo especificado en el presente Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

### **2.5. Material forestal de reproducción.**

Las plántulas a introducir pertenecerán a las especies y variedades señaladas en la Memoria del presente proyecto. Estas deben reunir las condiciones de edad, desarrollo y forma de cultivo y trasplante que se indiquen en dicha memoria. Además, deberán estar sanas y sin signos de enfermedades o daños de carácter biótico, tanto en su parte aérea como en su sistema radicular. En caso contrario serán rechazadas.

Los contenedores en los que van a ir las especies deberán estar provistos de un sistema de antirreaviramiento y autorrepicado de la raíz.

#### **2.5.1. Calidad Exterior del Material Forestal de Reproducción.**

El material forestal para la repoblación deberá cumplir las especificaciones indicadas en el presente proyecto en cuanto a especie y procedencia más adecuada, así como el grado de selección y mejora exigida para cada caso. Éste debe coincidir con lo prescrito en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, o en la 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 relativas a diversas especies forestales.

Antes de emplear la planta, el contratista debe presentar muestras adecuadas al Ingeniero Director para que éste pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede o no a la admisión de la misma. Teniendo en cuenta, que la aceptación de una planta no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro si se encontraran defecto en su calidad y uniformidad. Corriendo el contratista con todos los gastos de sustitución que puedan ocasionarse.

En ningún caso podrá ser utilizada en obra, planta que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

### **CAPÍTULO III: CONDICIONES GENERALES QUE DEBE CUMPLIR LA MAQUINARIA.**

#### **3.1. Especificaciones técnicas.**

La maquinaria para ejecutar las labores de restauración de suelos y repoblación forestal serán las indicadas en el Memoria y Presupuesto del presente proyecto, de acuerdo con los procesos indicados para cada unidad de obra.

#### **3.2. Cuestiones comunes para la maquinaria.**

Según lo especificado en el Proyecto sobre los programas de trabajo, el contratista está obligado a situar en la obra, como mínimo, los equipos de maquinarias necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

Así mismo, el Director de Obra podrá ordenar la sustitución y retirada de la maquinaria o aperos, siempre y cuando no satisfagan las necesidades mínimas exigibles en la ejecución de los distintos trabajos. Además, quedaran asignados a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. En ningún caso podrán retirarse sin consentimiento del Director de Obra.

### **CAPÍTULO IV: MEDIOS AUXILIARES.**

Los medios auxiliares son todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las diferentes unidades de obra.

La elección de los medios auxiliares, ya sea por iniciativa propia o por los propuestos por el Contratista, le corresponderá al Director de la Obra.

Al igual que los materiales, cuando alguno de los medios auxiliares que no responda a las especificaciones señaladas por el Director de Obra o no cumpla las disposiciones de la normativa aplicable, será retirado de la obra y reemplazado por uno que si lo cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna. También serán cuenta y riesgo del Contratista las máquinas y demás medios auxiliares para la debida marcha y ejecución de los trabajos que se necesiten, no cabiendo por tanto a la Administración responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de medios auxiliares.

Es obligación de la contratación hacer cuanto sea necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y de su correcta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director de Obra y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

## **CAPÍTULO V: REPLANTEOS, CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN.**

### **5.1. Condiciones generales.**

Con relación a lo detallado en el Pliego de Condiciones Técnicas, se deberán ir comprobando las características de las diferentes unidades de obra del proyecto, a la vez que se van realizando.

Los ensayos y reconocimientos realizados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas que se realicen antes de la recepción no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contra, si las obras e instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa de la dirección facultativa.

La Dirección Técnica, una vez adjudicada la obra, deberá efectuar sobre el terreno el replanteo previo a la obra y sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia en los Planos. Este resultado se plasmara en acta, donde el Contratista y el Director de Obra

firmarán. El contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares para estas operaciones y correrán de su cargo todos los gastos que se occasionen.

En el replanteos se tomará de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de contratación y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, efectuándose los mismos siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos casos.

### **5.2. Control de la plantación.**

Se ha de comprobar que tanto la densidad como la disposición de las plantas en el monte se corresponda con lo dispuesto en la Memoria. Para ello se pueden realizar descalces de algunas plantas para determinar si la posición del sistema radicular es correcta y si existe algún tipo de obstáculo que impida el desarrollo del mismo.

Para comprobar el grado de compactación de la tierra una vez puesta la planta, se procederá a tirar suavemente de la misma, de forma que si ofrece poca resistencia a su extracción significa que ha sido mal plantada.

### **5.3. Límite admisible de marras.**

Como refleja la memoria del presente proyecto, el límite admisible de marras será para todos los rodales de un 5% como máximos.

### **5.4. Responsabilidad de las marras.**

Las marras será responsabilidad del contratista siempre que se deban a circunstancias imputables a la ejecución de la repoblación: incorrecta ejecución de la preparación del terreno, plantación mal realizada, negligencia, etc.

Se eximirá de responsabilidades al Contratista cuando la causa de las marras se deba a condiciones climáticas, daños por el ganado, mal diseño de la repoblación y en general causas de que no sean imputables al mismo.

La reposición de las marras correrá a cargo del Contratista.

## CAPITULO VI: MEICIÓN Y VALORACIÓN.

### 6.1. Condiciones generales de medición y abono.

Las normas de medición y abono se entenderán siempre que los precios se refieren a la unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del proyecto.

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de precios del Proyecto comprenden suministros, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras.

El abono de la totalidad o parcialidad de las obras se realizará a fin de mes, sin incurrir en perjuicio alguno por parte de la administración del retraso del pago del precio certificado, hasta dos meses después de la certificación como señala la ley de contratos del sector público.

### 6.2. Obras.

#### - Escarificado del suelo:

La unidad de medición de esta unidad de obra será la superficie de terreno escarificado, expresada en hectáreas.

Se valoraran las mediciones realizadas según las unidades de obra recogidas en los Cuadros de Precios del Presupuesto.

#### - Aporte de suelo vegetal:

La medición y abono se realizará por metro cúbico de tierra vegetal añadido a la superficie total de cada rodal.

Se valoraran las mediciones realizadas según las unidades de obra recogidas en los Cuadros de Precios del Presupuesto.

#### - Enmienda orgánica:

La medición de esta unidad de obra se realizara por superficie de terreno a esparcir el estierco y a gradear, midiéndose en hectáreas esa superficie.

Se valoraran las mediciones realizadas según las unidades de obra recogidas en los Cuadros de Precios del Presupuesto.

- Tratamiento de la vegetación existente:

La medición de esta unidad de obra se realizará de forma diferente en función de si se hace de forma manual o mecanizada. Cuando se realice de forma mecanizada será siempre por hectáreas de superficie, de acuerdo con lo descrito en la memoria y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Cuando se refiera a forma manual, la medición será de metros cuadros (puntos) por hectáreas de superficie.

Se valorarán las mediciones realizadas de acuerdo con las unidades de obra definidas en los Cuadros de Precios.

- Preparación del terreno:

Al igual que la unidad anterior, se diferenciará la medición, en este caso las actuaciones en las que se realice ahoyado tanto manual como con retroexcavadora la medición se hará por hoyo por hectáreas de superficie. Mientras que el subsolado lineal se medirá por longitud de superficie ahoyada por hectáreas.

Se valorarán las mediciones realizadas de acuerdo con las unidades de obra definidas en los Cuadros de Precios.

- Plantación:

La medición y abono se realizará por hectárea de superficie plantada de acuerdo con el marco de plantación establecido para cada rodal.

Se valoraran las mediciones realizadas según las unidades de obra recogidas en los Cuadros de Precios del Presupuesto.

## **CAPÍTULO VI: DURACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

La duración de las obras será de una totalidad de 161 días, repartidas en cuatro intervalos de tiempo repartidos entre el 2015 y 2016; y un último intervalo en el 2018.

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDOLE FACULTATIVA**

## **TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **CAPÍTULO I: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **1.1. AUTORIDAD DE OBRA.**

La autoridad de la obra le corresponde a la Dirección de Obra o Dirección Facultativa. Así como la interpretación del Proyecto y posibles modificaciones que puedan surgir. Por tanto, es misión específica suya la dirección e inspección de los trabajos a realizar en la obra.

Además, tiene autoridad legal completa legal e incluso en todo lo previsto específicamente en los Pliegos de Condiciones del Proyecto o en la legislación administrativa general, sobre las personas, materiales y cualquier elemento situado en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras e instalaciones anexas que se lleven a cabo, si considera que adoptar la resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

Las únicas órdenes que podrán recibir la contratación, serán las provenientes del Director de Obra o de la persona o personas en él delegadas.

#### **1.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**

La dirección, control y vigilancia de los trabajos está encomendada a un técnico facultativo, tratándose del Ingeniero de Montes competente, designado por el promotor.

#### **1.3. DIRECTOR DE OBRAS.**

En el presente proyecto, el Director de las obras será el Ingeniero Superior de Montes. El cual será el representante de la parte contratante ante el Contratista y se encargará de la dirección, control y vigilancia de las actuaciones del mismo.

#### **1.4. UNIDAD DIRECTIVA O ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA.**

La Unidad Administrativa a pie de obra vela por el control y vigilancia de las mismas. El Director de Obra de la repoblación será quien de las instrucciones y medios para el cumplimiento de su función de control y vigilancia, pudiendo delegar responsabilidades en quien estime conveniente.

### **1.5. INSPECCIÓN DE OBRAS**

Los trabajos podrán ser inspeccionados, en todo momento, por el personal competente de la parte contratante. Tanto el Ingeniero Director de las Obras como el Contratista, pondrán a sus disposiciones los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

### **1.6. FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRAS.**

Las funciones del Ingeniero Director de las Obras, en orden a la dirección, control y vigilancia de los trabajos que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son los siguientes:

- a) Debe garantizar que las obras se ejecuten ajustándose al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas. Además, debe exigirse al contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- b) Deberá definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones correspondientes relegan a su criterio como; la suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, calidad y también comprobar la buena ejecución de los trabajos de preparación y plantación.
- c) Deberá resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condición de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones de Contrato.
- d) Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento de Contrato o aconsejen su modificación, en su caso, las propuestas correspondientes.
- e) 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.
- f) 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 la Empresa encomendataria (Contratista) deberá poner a su disposición el personal y materiales de la obra.
- g) Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- h) Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

En todo caso, el contratista está obligado a prestar colaboración al Director de Obras para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

#### **1.7. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA.**

El contratista designará a un Ingeniero Superior de Montes como Jefe de Obra que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Administración.

Este dispondrá de la autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Director de Obra relativas al cumplimiento del Contrato.

#### **1.8. PARTES E INFORMACIONES.**

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.

#### **1.9. ÓRDENES AL CONTRATISTA.**

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibí en el duplicado de la orden. A tal efecto, se dispondrá a pie de obra de un Libro de Órdenes donde se recojan todas las incidencias acaecidas con el contratista y las órdenes dadas a éste.

#### **1.10. DIARIO DE LAS OBRAS.**

Se llevará a cabo, a pie de obra, un Libro de Órdenes en el que se reflejará, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas entre el contratista y las órdenes que se dan en ese día.

Se llenará y revisará por el Director de Obras y será firmado por el Jefe de la Unidad de Obras. Además delimitará la responsabilidad de ejecución del proyecto.

### **CAPÍTULO II: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **2.1. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.**

Desde el principio de las obras hasta su recepción, el contratista o un representante suyo autorizado (1.7. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA),

deberán residir en un punto próximo al de la ejecución de los trabajo 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. SUMINISTRO DE MATERIALES.**

El contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise para la elaboración de los trabajos. La entidad contratante se reserva el derecho de aportar a la obra aquellos materiales o unidades que estime le beneficien, en cuyo caso, se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada.

El contratista tiene la obligación de ejecutar, esmeradamente, las obras a cumplir, está obligado también a cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y, cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Ingeniero Director, siempre que no vayan en contra del proyecto.

Si a juicio del Ingeniero, hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de volver a ejecutarla cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Ingeniero, no dándole estos aumentos de trabajo, derecho a percibir indemnización de ningún género.

## **2.3. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.**

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable. Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobreviniesen en los trabajos, ateniéndose en todo a las disposiciones y leyes comunes sobre la materia.

## **2.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO**

En cuanto a las obras restauración de suelos y de repoblación, por el contratista se ejecutarán las contratas que figuren en los documentos del Proyecto, o bien las que se le ordenen ejecutar por la Dirección de Obra. Estas obras deben realizarse esmeradamente, cumpliendo todas las condiciones estipuladas.

## **2.5. LEYES SOCIALES.**

El contratista queda obligado a cumplir cuantas órdenes de tipo social estén dictadas o se dicten, en cuanto tengan relación con la presente obra.

## **2.6. DAÑOS Y PERJUICIOS.**

El contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad, servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias de la persona a su cargo, o una deficiente organización de las obras.

## **2.7. OBJETOS ENCONTRADOS.**

Será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Director de la Obra y colocarlos bajo su custodia.

## **2.8. CONTAMINACIONES.**

Adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, arroyos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno.

## **2.9. PERMISOS Y LICENCIAS.**

El contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de los trabajos, con excepción de los definidos en el contrato.

El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata.

## **2.10. PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

El contratista estará obligado a dedicar a los trabajos el personal técnico competente en la materia, es decir, Ingenieros de Montes o Ingenieros Técnicos Forestales capacitados legalmente para la ordenación de los trabajos y toma de decisiones. Dispondrá de un Encargado General a pie de obra para desempeñar las funciones que su titulación exige.

## **2.11. ENVASES RECUPERABLES.**

Estará obligado a devolver al vivero forestal de donde precedan la totalidad de los envases utilizados en la repoblación. En caso contrario, éstos se reducirán de la certificación a razón del valor unitario que se fije para cada envase no devuelto al vivero.

## **2.12. EDIFICIOS O MATERIAL QUE LA PARTE CONTRATANTE ENTREGA AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACIÓN.**

Cuando el contratista, durante la ejecución de las obras, ocupe edificios, sitios en la zona pertenecientes a la parte contratante, o haga uso de material o de utilidad a propiedad de los mismo, tendrá la obligación de su conservación, y hacer entrega de ellos, en perfecto estado, a la terminación de la contrata, reponiendo lo que hubiese utilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios y material que haya usado.

En el caso de que al terminar la contrata y hacer entrega del material o edificios, no hubiere cumplido el contratista lo prescrito en el párrafo anterior, la Administración lo realizará a costa de él.

## **CAPITULO III: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.**

### **3.1. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

#### **3.1.1. Bases de replanteo.**

Se debe cumplir lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en relación con trabajos preparatorios.

#### **3.1.2. Fijación y conservación de los puntos de replanteo.**

La comprobación y el replanteo deberán incluir como mínimo el perímetro de los distintos rodales del proyecto y el trazado aproximado de las vías de acceso al mismo.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos, serán marcados por estacas solidas o mojones de hormigo y piedra.

Los datos, cotas y puntos se anotarán en un anexo al Acta de Comprobación del Replanteo, lo cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### **3.2. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

#### **3.2.1. Replanteo de las obras.**

El Director aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al contratista toda la información que precise para que aquellas puedan ser realizadas.

El contratista deberá preverse, 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.

#### **3.2.2. Equipos de maquinaria.**

El contratista posee la obligación, como mínimo, de proporcionar la maquinaria necesaria para la correcta ejecución de las distintas actuaciones del proyecto, cumpliendo las características exigidas respecto a maquinaria, detalladas en el proyecto.

La incorporación de otro tipo de maquinaria, deberá ser aprobada por el Director de Obras antes de ser utilizada.

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 el consentimiento del Ingeniero Director de la Obra.

#### **3.2.3. Materiales.**

Todos los materiales deberán cumplir las exigencias de calidad y procedencias descritas en el Pliego de Condiciones de Ídole técnica.

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 en cuenta las recomendaciones que sobre dicha procedencia y características se han señalado en los documentos informativos del Proyecto, y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director.

### **3.2.4. Ensayos.**

El Director de Obra podrá solicitar cualquier tipo de comprobación del material para conocer su satisfactorio estado.

### **3.2.5. Trabajos nocturnos.**

Todos los trabajos realizados en el presente proyecto serán de carácter diurno.

### **3.2.6. Trabajos no autorizados o defectuosos.**

En caso de realizarse trabajos, por parte del contratista, fuera de lo prescrito en el Proyecto, solo serán abonados aquellos que el Director de Obra lo estime. En caso contrario, deberán ser remediados cumpliendo los establecidos en el Proyecto, sin derecho a abonado de los mismos y quedando obligado el contratista a restablecer a su costa las condiciones primitivas del terreno.

El contratista será el único responsable de los daños y perjuicios causados por esta acción.

### **3.2.7. Trabajos accesorios.**

En el caso de ser necesaria la realización de obras de acondicionamiento o estabilización del terreno, no descritas en el presente Proyecto, estas serán realizadas tal y como el Director de Obra indique.

Los gastos derivados de estos trabajos serán abonados por cuenta del contratista.

### **3.2.8. Señalización de las obras.**

El contratista se verá obligado a proporcionar a propia cuenta, la señalización correspondiente para evitar posibles intromisiones y preservar la repoblación, según indicación del Director de Obra.

### **3.2.9. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.**

- Lluvias: durante la época de lluvias, tanto en los trabajos de restauración como en los de repoblación, podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la pesadez del terreno lo justifique sobre la base de dificultades de realización de las labores. También podrán ser suspendidos cuando la falta de tempero pueda deducir el fracaso de la repoblación.

- Heladas: la hora de comienzo de los trabajos será marcada por el Ingeniero director en las épocas de heladas.
- Incendios: el contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y las instrucciones complementarias que figuran en el presente pliego de condiciones o dicte 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 los trabajos, así como los daños y perjuicios que se puedan producir.

### **3.3. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCION 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 haya previsto, en el cual se especificarán los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra.

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDOLE ECONÓMICA**

## **TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍDOLE ECONÓMICAS**

### **CAPÍTULO I: BASE FUNDAMENTAL.**

La base fundamental de las condiciones generales de índole económica se establece en el principio de que el contratista es el que debe percibir el importe de todo el trabajo, que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizada.

La cuantificación de las diferentes unidades de medición se establece en el pliego de condiciones de índole técnica.

### **CAPÍTULO II: RECEPCIÓN, LIQUIDACIÓN Y GARANTÍAS**

#### **2.1. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Para la medición de los trabajos, 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 Jefe de la Unidad Directora de la repoblación y el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas en todo caso, por el Ingeniero Director.

#### **2.2. RECEPCIÓN.**

La recepción de las obras a su terminación, deben encontrarse reguladas por la Ley de Contratos vigente.

Después de la realización de un reconocimiento, y una vez verificado el perfecto estado de uso y conservación, conforme a las condiciones del presente pliego, se llevará a cabo la recepción, quedando el contratista como sujeto responsable decenal, es decir, que durante los 10 años siguientes, existe un plazo de garantía por el cual se responde de posibles daños.

Para la recepción se levantará un acta por duplicado, al que acompañarán los documentos justificantes para la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la Administración y la otra será entregada al Contratista.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción de los trabajos. En la recepción se encuentran los siguientes:

- Se estimará las marras de la repoblación siguiendo el procedimiento descrito en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

- Si las marras superasen el porcentaje admisible se determinará el porcentaje de marras de las parcelas contraste según lo descrito en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

### **2.3. PLAZO DE GARANTÍA.**

El adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que se integren en el proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras de fábrica, de infraestructura, y de cualquier otra obra auxiliar o de instalación incluidas en el Proyecto, durante el plazo de garantía cuya duración será de un año.

Durante el plazo de garantía, se deberán llevar a cabo tantos trabajos como sean necesarios para mantener dichas obras en perfecto estado.

La reparación de los daños o perjuicios que pudieran originarse en las obras, antes de la fecha de la certificación correspondiente, correrán a cargo del contratista, cualquiera que sea el estado de la ejecución de las obras y de los motivos o causas por las cuales se originaron dichos daños, no pudiendo alegar la falta de construcción de otras obras de protección.

La reparación de los daños que se produzcan en las obras después de la correspondiente certificación, correrá a cargo de la propiedad siempre que estos daños sean independientes de la propia actuación del contratista.

### **2.4. LIQUIDACIÓN.**

Las obras deben ser abonadas al contratista, de la forma que se especifique en el correspondiente contrato, firmado por ambas partes interesadas y de mutuo acuerdo.

La liquidación se realizará una vez terminadas las obras. En ella se incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyan modificaciones de Proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas por la Dirección Técnica.

#### **2.4.1. 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 todas 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 la obra pendiente de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fija el Director de Obra.

Las herramientas, útiles y medios auxiliares que se estén empleando en el momento de rescisión, quedarán en la obra hasta la terminación de la misma, abonándose al Contratista, por este concepto, una calidad fijada de antemano y de común acuerdo.

Si el Director estimase oportuno no conservar dichos útiles, serán retirados inmediatamente de la obra.

### **CAPÍTULO III: PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES.**

#### **3.1. PRECIO DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras realizadas serán valoradas en función de los precios unitarios de ejecución mediante contrato, fijados estos en el documento de Presupuestos del presente proyecto, al que se le suman los correspondientes porcentajes por Gastos Generales de Empresa, Beneficio Industrial e Impuesto del Valor Añadido (IVA) correspondiente.

Los precios unitarios fijados por el presupuesto de ejecución material para cada unidad de obra cubrirán siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario.

#### **3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA.**

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán 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. PARTIDAS ALZADAS.**

Se abonarán íntegramente al contratista las partidas alzadas que se consignen en el pliego de condiciones bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas justificadas se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden los precios del contrato; o a los precios contradictorios aprobados si se tratara de nuevas unidades.

### **3.4. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.**

El contratista tiene derecho a realizar un detenido estudio de los documentos del proyecto antes de firmarlo.

Si el contratista antes de la firma del Contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro de Precios Unitarios del Proyecto que sirve de base para la ejecución de las obras.

### **3.5. REVISIÓN DE PRECIOS.**

Se basará en lo dispuesto en la vigente Ley de Contratación de las Administraciones Públicas.

### **3.6. OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Serán de cuenta del contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, adecuación, 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 conservación previstos en el Título II del presente Pliego, durante el plazo de garantía.
- Los gastos de remoción de herramientas y materiales.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua, necesaria para los trabajos.
- Los gastos de corrección de los deterioros producidos en la red viaria existente durante el plazo de ejecución de los trabajos y motivados por la realización de los mismos, y los de todas las reparaciones que sean imprescindibles para la realización de las obras.
- 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 y de los trabajos.
- Los gastos de muestreo para la determinación de marras

## CAPÍTULO IV: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

### 4.1. CERTIFICACIONES.

Las obras realizadas según lo indicado en el presente proyecto, serán acreditadas semanalmente mediante certificaciones expedidas por el Director de Obras y entregadas al contratista, de manera que éste puede cobrar los trabajos realizados conforme los va ejecutando.

Por otro lado, si los trabajadores ejecutados se desvían de las indicaciones establecidas, son defectuosos o no cumplen las normas descritas, el Director de Obra no los certificará, sino que redactará un informe donde se especifique las acciones a tomar para recuperar la forma descrita en proyecto.

Dentro del plazo de ejecución, todos los trabajos a realizar deberían estar terminados, tal y como viene establecido en el contrato y notificado legalmente.

### 4.2. VALORACION DE LAS OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por consecuencia de rescisión y otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de las unidades de obra fraccionándolas, en forma distinta a la establecida en el Cuadro de Precios número 2.

#### 4.2.1. 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 tienen el carácter de mera previsión.

En el caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces se haya ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

#### **4.2.2. 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 hecho por el contratista.

#### **4.2.3. Medidas parciales y finales.**

Las medidas parciales se verificarán en presencia del contratista, de cuyo acto se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del contratista. Esta será consecuencia de lo establecido en la ley de contratos del sector público.

En el acta que se extienda, deberá haberse verificado la medición del contratista o su representante legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumatoriamente ampliando las razones que a ello le obliga.

### **4.3. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por la Administración en los plazos que previamente han sido establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obras expedidas 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 y anualidades aprobadas. Lo cumplirá siempre, a excepción de lo establecido en la ley de contratos del sector público.

### **4.4. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN TRABAJOS.**

Si llegado el término de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de un contrato de obras, o finalizado el general para su total realización, el Contratista hubiera incurrido en demora por causa imputable al mismo, la Administración podrá optar entre la rescisión de contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en la Ley de Contratos vigente. El importe de las penalidades de demora se hará efectivo mediante la retención del importe de las certificaciones hasta cubrir la cuantía establecida, sin perjuicio de que se proceda contra la fianza en caso de ser insuficiente.

Si el retraso fuera debido a 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 Administración si así lo considerase, concederle el plazo que prudencialmente le parezca.

Las penalizaciones impuestas por el incumplimiento de los plazos particulares, hechas efectivas con cargo a las certificaciones parciales, tendrán el carácter de provisionales, de forma que 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, la retención sería definitiva.

Las penalizaciones por incumplimiento del plazo de terminación de la obra tendrán siempre el carácter de definitivas.

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 estos efectos, y para que el Contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos a la Administración, es preceptivo que en el plazo de tres días a partir de que se haya empezado a producir 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 Administración el cargo del retraso correspondiente.

#### **4.5. INDEMNIZACIÓN POR DAÑO MAYOR AL CONTRATISTA.**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino únicamente por los referidos a daños de causa mayor. Para los efectos de este apartado, se consideran como tales casos todos los indicados la Ley de Contratos vigente y además:

- Los producidos por vientos huracanados siempre que exista la constancia inequívoca de que el Contratista toma las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- La indemnización se referirá exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso

comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la contrata.

- El Director de Obra establecerá la fecha de reiniciación del nuevo calendario de obra.

## **CAPÍTULO V: VARIOS.**

### **5.1. OBRAS DE MEJORA 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 si los precios están comprendidos en el Proyecto.

### **5.2. SEGURO DE LAS OBRAS.**

Quedará por cuenta del contratista la obtención o no de algún seguro para la obra contratada.

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDOLE LEGISLATIVA**

## **TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **CAPÍTULO I: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN.**

La descripción de las obras contenidas en el Pliego de Condiciones de Índole Técnicas del presente documento, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Dicho título contiene la descripción general y la localización del trabajo, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, tratamiento del suelo y la vegetación espontánea existente, medición y abono de las unidades de trabajo y constituye la norma y guía que ha de seguir el contratista.

#### **1.2. PLANOS DE DETALLE.**

Los planos constituyen el conjunto de los documentos que definen geográficamente los trabajos. Asimismo, representan gráficamente la división en rodales del monte, necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los planos que se lleven a cabo durante la ejecución de las obras, deberán estar suscritos por el Ingeniero Director de Obras, sin su comprobación no podrán realizarse los trabajos que en ellos figuren.

#### **1.3. CONTRADICIONES, OMISIONES O ERRORES.**

En caso de contradicción entre plano y pliego de condiciones, prevalece lo escrito en el pliego de condiciones.

En caso de que exista alguna contradicción debido a estar omitido en alguno de los documentos, se considerará incluido a la hora de ejecutarlo, siempre y cuando se encuentre perfectamente definido en el Presupuesto.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el director de Obras o el contratista, deberán reflejarse perceptivamente en el acta de comprobación.

#### **1.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.**

Los documentos del proyecto como de otros complementarios que la Administración entregue al contratista pueden tener valor contractual o informativo.

#### **1.4.1. Documentos contractuales.**

Los documentos que quedan incorporados al Proyecto como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos del mismo, son los siguientes:

- Pliego de cláusulas Administrativas Particulares.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Particulares.
- Cuadro de Precios Unitarios
- Presupuesto total
- Estudio o Plan de Seguridad y Salud.
- Legislación vigente aplicable.

La inclusión de las mediciones en el contrato no implica su exactitud respecto a la realidad.

#### **1.4.2. Documentos informativos.**

Se consideran documentos informáticos, todos los datos incluidos en la Memoria del proyecto, tales como datos sobre vegetación, suelos, condiciones climáticas, ensayos, características de materiales, precios, etc.

Estos documentos son parte de la opinión del proyectista, pero sin lugar a duda, no suponen necesaria aceptación por parte del contratista, siendo válidos únicamente como complemento informativo que el contratista deberá adquirir con sus propios medios.

De esta manera, se considerará al contratista como responsable de los errores que estos datos puedan derivar de su efecto o negligencia, afectando al contrato, planteamiento y ejecución de las obras.

### **CAPÍTULO II: DISPOSICIONES VARIAS.**

#### **2.1. CONTRATO.**

La contratación, para la realización de los trabajos, de diferentes empresas se encuentra regula en la Ley de Contratos.

El Contrato se formalizará como documento administrativo dentro del plazo establecido en la Ley de Contratos vigente, tras la notificación de la adjudicación. En el contrato se especificarán las particularidades que convengan ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.

El contratista podrá, no obstante, pedir su jurisdicción en Escritura Pública, en cuyo caso serán de su cargo los gastos de su otorgamiento.

## **2.2. TRAMITACION DE PROUPESTAS.**

El proceso de tramitación administrativa del Contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos (según la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.).

- a) Actas de replanteo.
- b) Acta de comprobación de replanteo.
- c) Certificaciones mensuales. (ley de Contratos y el presente pliego de condiciones).
- d) Peticiones de representantes e intervención.
- e) Acta de recepción de obra.
- f) Liquidación de obra.
- g) Plazo de garantía.

## **2.3. 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.

## **2.4. RESCISIÓN DEL CONTRATO.**

Cuando la Dirección Facultativa observe vicios o defectos en la ejecución de la obra por incumplimiento de las estipulaciones de este Pliego se advertirá al contratista por escrito para que rectifique dichas faltas, y en caso de que no lo hiciera así o reincidiese en ellas, la Administración podrá decidir la rescisión de la contrata, con la pérdida de fianza.

Además, se consideran causas suficientes de rescisión:

- La muerte o incapacidad del Contratista
- La quiebra del Contratista

#### **2.5. CUESTIONES NO PREVISTAS EN EL 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.

Zarza de Granadilla (Cáceres). Septiembre de 2014

El Alumno:



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 4: Mediciones**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

## ÍNDICE PRESUPUESTO

<b>1. Mediciones</b>	<b>1</b>
----------------------	----------

## 1. MEDICIONES

En el siguiente apartado se van a redactar las mediciones presupuestadas para el cálculo del presupuesto total del presente proyecto.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIAL	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO I: RESTAURACIÓN DE SUELO</b>						
<b>ESCARIFICADO</b>						
I07003	m <sup>2</sup> Escarificado superficial con tractor firmes granulares <= 30 cm Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 30 cm de profundidad. Metro cuadrado del Rodal	12	40860		40.860,00	
	Metro cuadrado del Rodal	13	8250		8.250,00	
	Metro cuadrado del Rodal	14	20670		<u>20.670,00</u>	
						69780,0
<b>APORTE DE SUELO VEGETAL</b>						
I04010	m <sup>2</sup> Perfilado del plano de fundación o rasante Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino. Metros cúbicos de tierra vegetal rodal 12	12258		40.860,00		
	Metros cúbicos de tierra vegetal rodal 13	2475		8.250,00		
	Metros cúbicos de tierra vegetal rodal 14	6207		<u>20.670,00</u>		
						69.780,0
<b>ENMIENDA ORGÁNICA</b>						
F00010	ha Tractor pala más remolque esparcidor					
	Superficie Rodal 12	4,086		4,09		
	Superficie Rodal 13	0,825		0,83		
	Superficie Rodal 14	2,067		<u>2,07</u>		
						6,99
E00001	t Estiércol maduro Tonelada de estiércol maduro		396,28		<u>396,28</u>	
						396,28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	-----------	----------

**CAPÍTULO II: ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN****DEBROCE MANUAL**

F04064	ha Roza con motodesbroz. ø basal 3-6cm, cabida c. 50%-80%, pte <50%					
	Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.					
Superficie (Ha)	0,1935				0,19	

0,19

**DESBROCE MECANIZADO**

F04077	ha Roza mecanizada cabida cubierta <=50%, pendiente <= 10%					
	Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.					
Superficie a desbrozar	1	0,34		5	1,7	

1,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	-----------	----------

**CAPÍTULO III: PREPARACIÓN DEL TERRENO****AHOYADO MANUAL**

F01121	ud Apertura hoyo 40x40x40 suelo suelto d<700 ho/ha.pendiente<50%					
	Apertura manual de un hoyo de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Para plantación de diversos tipos de especies forestales.					
Hoyos del Rodal	7	1935			1.935,00	

1935,00

**AHOYADO CON RETROEXCAVADORA**

F01159	m <sup>2</sup> Apertura de hoyos con retroexcavadora, pendiente <= 30%					
	Apertura de hoyo con retroexcavadora, de 1 m <sup>2</sup> de superficie aproximada y 50 cm de profundidad, con remoción de tierra y sin extracción. Pendiente inferior o igual al 30%.					
Hoyos del Rodal	4	5096			5.096,00	
Hoyos del Rodal	6	1503			1.503,00	
Hoyos del Rodal	11	8117			8.117,00	

14716,00

**SUBSOLADO LINEAL**

F01178	km Subsolado >60 cm con ripper 1 vástago,suelo trán.pendiente < 20%					
	Preparación de suelos tránsito 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%.					
Longitud total ha subsolar		119,69			119,69	

119,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIAL	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO IV: PLANTACIÓN</b>						
<b>PLANTACIÓN MANUAL</b>						
F02087	mil Plantación bandeja >250 cm <sup>3</sup> , en casillas suelo siltoso-tránsito, pte<50					
	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 preparados 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%.					
	Millares de plantas de					
	<i>Quercus ilex</i>	20,068				20,07
	Millares de plantas de					
	<i>Quercus suber</i>	19,089				19,09
	Millares de plantas de					
	<i>Pinus pinaster</i>	6,73				6,74
	Millares de plantas de					
	<i>Fraxinus excelsior</i>	1,45				1,46
						47,36
F02077	mil Distribución planta bandeja <=250 cm <sup>3</sup> , distancia <=500 m, pte<50					
	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%.					
	Millares de plantas de					
	<i>Quercus ilex</i>	20,0689				20,07
	Millares de plantas de					
	<i>Quercus suber</i>	19,089				19,09
	Millares de plantas de					
	<i>Pinus pinaster</i>	6,739				6,74
	Millares de plantas de					
	<i>Fraxinus excelsior</i>	1,459				1,46
						47,36
F00001	ud Plantas de <i>Quercus ilex</i>					
	Plantas de <i>Quercus ilex</i>	20069				20.069,00
						20069,0
						0
F00002	ud Plantas de <i>Quercus suber</i>					
	Plantas de <i>Quercus suber</i>	19089				19.089,00
						19089,0
						0
F00003	ud Plantas de <i>Pinus pinaster</i>					
	Plantas de <i>Pinus pinaster</i>	6058				6.058,00
						6058,00
F00004	ud Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i>					
	Unidad de planta de <i>Fraxinus excelsior</i> en Alveolo de 235 cc, edad 1, altura 30/+					
	Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i>	1459				1.459,00
						1459,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIAL	CANTIDAD
<b>COLOCACIÓN DE PROTECTORES</b>						
F02139	mil Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm. No se incluye ni el precio del tubo, etc., ni el transporte de los mismos al tajo.					
	Millares de protectores a colocar	24			24	
						24,00
<b>CAPÍTULO V: REPOSICIÓN DE MARRAS</b>						
F02087	mil Plantación bandeja >250 cm <sup>3</sup> , en casillas suelo slto.trán. pte<50 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%.					
	Millares de plantas de <i>Quercus ilex</i>	1,004			1	
	Millares de plantas de <i>Quercus suber</i>	0,955			0,96	
	Millares de plantas de <i>Pinus pinaster</i>	0,337			0,34	
	Millares de plantas de <i>Fraxinus excelsior</i>	0,073			0,07	
						2,37
F02077	mil Distribución planta bandeja <=250 cm <sup>3</sup> , distancia <=500 m, pte<50 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%.					
	Millares de plantas de <i>Quercus ilex</i>	1,004			1	
	Millares de plantas de <i>Quercus suber</i>	0,955			0,96	
	Millares de plantas de <i>Pinus pinaster</i>	0,337			0,34	
	Millares de plantas de <i>Fraxinus excelsior</i>	0,073			0,07	
						2,37
F00001	ud Plantas de <i>Quercus ilex</i> Plantas de <i>Quercus ilex</i>	1004			1.004,00	
						1.004,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIAL	CANTIDAD
F00002	ud Plantas de <i>Quercus suber</i> Plantas de <i>Quercus</i> <i>suber</i>		955		955	955
F00003	ud Plantas de <i>Pinus pinaster</i> Plantas de <i>Pinus</i> <i>pinaster</i>		337		337	337
F00004	ud Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i> Unidad de planta de <i>Fraxinus excelsior</i> en Alveolo de 235 cc, edad 1, altura 30/+		73		73	73



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 5: Presupuesto**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

## ÍNDICE PRESUPUESTO

<b>1. CUADRO DE PRECIOS 1</b>	<b>1</b>
<b>2. CUADRO DE PRECIOS 2</b>	<b>4</b>
<b>3. PRESUPUESTOS PARCIALES</b>	<b>8</b>
<b>4. PRESEUPUESTO</b>	<b>11</b>

Para la realización del presupuesto se ha utilizado el programa informático PRESTO® y los precios se han sacado de la base de precios de TRAGSA.

## 1. CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO I: RESTAURACIÓN DE SUELO</b>			
<b>ESCARIFICADO</b>			
I07003	m <sup>2</sup>	<b>Escarificado superficial con tractor firmes granulares &lt;= 30 cm</b>	0,23
Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 30 cm de profundidad.			
CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
<b>APORTE DE SUELO VEGETAL</b>			
I04010	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado del plano de fundación o rasante</b>	0,08
Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino.			
CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
<b>ENMIENDA ORGÁNICA</b>			
F00010	ha	<b>Tractor pala más remolque esparcidor</b>	3.007,16
TRES MIL SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			
E00001	t	<b>Estiércol maduro</b>	16,96
DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO II: ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>			
<b>DEBROCE MANUAL</b>			
F04064	ha	<b>Roza con motodesbroz. ø basal 3-6cm, cabida c. 50%-80%, pte &lt;50%</b>	1.177,44
Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.			
MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA y CUATRO CÉNTIMOS			
<b>DESBROCE MECANIZADO</b>			
F04077	ha	<b>Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;= 10%</b>	213,39
Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.			
DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO III: PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			
<b>AHOYADO MANUAL</b>			
F01121	ud	<b>Apertura hoyo 40x40x40 suelo suelto d&lt;700 ho/ha.pendiente&lt;50%</b>	4,04
Apertura manual de un hoyo de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Para plantación de diversos tipos de especies forestales.			
CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>AHOYADO CON RETROEXCAVADORA</b>			
F01159	m <sup>2</sup>	<b>Apertura de hoyos con retroexcavadora, pendiente &lt;= 30%</b> Apertura de hoyo con retroexcavadora, de 1 m <sup>2</sup> de superficie aproximada y 50 cm de profundidad, con remoción de tierra y sin extracción. Pendiente inferior o igual al 30%.	1,31
- UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>SUBSOLADO LINEAL</b>			
<b>Subsolado &gt;60 cm con ripper 1 vástago,suelo trán.pendiente</b>			
F01178	km	<b>&lt; 20%</b> Preparación de suelos tránsito 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%.	117,67
- CIENTO DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO IV: PLANTACIÓN</b>			
<b>PLANTACIÓN MANUAL</b>			
<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo siltoso.trán.</b>			
F02087	mil	<b>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%.	571,62
- QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>Distribución planta bandeja &lt;=250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m,</b>			
F02077	mil	<b>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%.	23,42
- VEINTITRES EUROS con TREONTA Y SEIS CÉNTIMOS			
F00001	ud	<b>Plantas de Quercus ilex</b> CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,36
F00002	ud	<b>Plantas de Quercus suber</b> CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	0,4
F00003	ud	<b>Plantas de Pinus pinaster</b> CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	0,24
F00004	ud	<b>Plantas de Fraxinus excelsior</b> CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,59
<b>COLOCACIÓN DE PROTECTORES</b>			
F02139	mil	<b>Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm	1.980,3
- MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO V: REPOSICIÓN DE MARRAS</b>			
		<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo siltos.trán.</b>	
F02087	<b>mil pte&lt;50</b>		571,62
		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%.	-
		QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
		<b>Distribución planta bandeja &lt;=250 cm<sup>3</sup>, distancia &lt;=500 m,</b>	
F02077	<b>mil pte&lt;50</b>		23,42
		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%.	-
		VEINTITRES EUROS con TREONTA Y SEIS CÉNTIMOS	
F00001	<b>ud</b>	<b>Plantas de Quercus ilex</b>	0,36
		CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
F00002	<b>ud</b>	<b>Plantas de Quercus suber</b>	0,40
		CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
F00003	<b>ud</b>	<b>Plantas de Pinus pinaster</b>	0,24
		CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
F00004	<b>ud</b>	<b>Plantas de Fraxinus excelsior</b>	0,59
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## 2. CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO I: RESTAURACIÓN DE SUELO</b>			
<b>ESCARIFICADO</b>			
I07003	m <sup>2</sup>	<b>Escarificado superficial con tractor firmes granulares &lt;= 30 cm</b> Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 30 cm de profundidad	
		Maquinaria	0,20
		Resto de obra y materiales	0,02
		Suma la partida	0,22
		Costes indirectos	0,06 0,01
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,23</b>
<b>APORTE DE SUELO VEGETAL</b>			
I04010	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado del plano de fundación o rasante</b> Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino.	
		Maquinaria	0,08
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,08</b>
<b>ENMIENDA ORGÁNICA</b>			
F00010	ha	<b>Tractor pala más remolque esparcidor</b>	
		Maquinaria	2.661,30
		Resto de obra y materiales	175,64
		Suma la partida	2.836,94
		Costes indirectos	0,06 170,22
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>3.007,16</b>
E00001	t	<b>Estiércol maduro</b>	
		Resto de obra y materiales	16,00
		Suma la partida	16,00
		Costes indirectos	0,06 0,96
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>16,96</b>
<b>CAPÍTULO II: ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>			
<b>DEBROCE MANUAL</b>			
F04064	ha	<b>Roza con motodesbroz. ø basal 3-6cm, cabida c. 50%-80%, pte &lt;50%</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	
		Mano de obra	1057,49
		Resto de obra y materiales	53,30
		Suma la partida	1110,79
		Costes indirectos	0,06 66,65
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>1177,44</b>
<b>DESBROCE MECANIZADO</b>			
F04077	ha	<b>Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;= 10%</b> Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%.	
		Maquinaria	191,65
		Resto de obra y materiales	9,66
		Suma la partida	201,31
		Costes indirectos	0,06 12,08
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>213,39</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO III: PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			
<b>AHOYADO MANUAL</b>			
F01121	ud	<b>Apertura hoyo 40x40x40 suelo suelto d&lt;700 ho/ha.pendiente&lt;50%</b>	
		Apertura manual de un hoyo de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Para plantación de diversos tipos de especies forestales.	
		Mano de obra	3,62
		Resto de obra y materiales	0,19
		Suma la partida	3,81
		Costes indirectos	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>4,04</b>
<b>AHOYADO CON RETROEXCAVADORA</b>			
F01159	m <sup>2</sup>	<b>Apertura de hoyos con retroexcavadora, pendiente &lt;= 30%</b>	
		Apertura de hoyo con retroexcavadora, de 1 m <sup>2</sup> de superficie aproximada y 50 cm de profundidad, con remoción de tierra y sin extracción. Pendiente inferior o igual al 30%.	
		Maquinaria	1,18
		Resto de obra y materiales	0,06
		Suma la partida	1,24
		Costes indirectos	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>1,31</b>
<b>SUBSOLADO LINEAL</b>			
F01178	km	<b>Subsolado &gt;60 cm con ripper 1 vástago,suelo trán.pendiente &lt; 20%</b>	
		Preparación de suelos tránsito 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%.	
		Maquinaria	105,68
		Resto de obra y materiales	5,33
		Suma la partida	111,01
		Costes indirectos	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>117,67</b>
<b>CAPÍTULO IV: PLANTACIÓN</b>			
<b>PLANTACIÓN MANUAL</b>			
F02087	mil	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo slto.trán. 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%.	
		Mano de obra	513,39
		Resto de obra y materiales	25,87
		Suma la partida	539,26
		Costes indirectos	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>571,62</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
F02077	mil	<b>Distribución planta bandeja &lt;=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%.	
		Mano de obra	21,03
		Resto de obra y materiales	1,06
		Suma la partida	22,09
		Costes indirectos	0,06 1,33
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>23,42</b>
F00001	ud	<b>Plantas de <i>Quercus ilex</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,34
		Suma la partida	0,34
		Costes indirectos	0,06 0,02
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,36</b>
F00002	ud	<b>Plantas de <i>Quercus suber</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,38
		Suma la partida	0,38
		Costes indirectos	0,06 0,02
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,40</b>
F00003	ud	<b>Plantas de <i>Pinus pinaster</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,23
		Suma la partida	0,23
		Costes indirectos	0,06 0,01
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,24</b>
F00004	ud	<b>Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,56
		Suma la partida	0,56
		Costes indirectos	0,06 0,03
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,59</b>
F02139	mil	<b>Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm.	
		Mano de obra	1187,93
		Maquinaria	70,62
		Resto de obra y materiales	609,64
		Suma la partida	1868,19
		Costes indirectos	0,06 112,09
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>1980,28</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO V: REPOSICIÓN DE MARRAS</b>			
F02087	mil	<b>Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo siltoso.tránsito. 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%.	
		Mano de obra	513,39
		Resto de obra y materiales	25,87
		Suma la partida	539,26
		Costes indirectos	0,06 32,36
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>571,62</b>
F02077	mil	<b>Distribución planta bandeja &lt;=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%.	
		Mano de obra	21,03
		Resto de obra y materiales	1,06
		Suma la partida	22,09
		Costes indirectos	0,06 1,33
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>23,42</b>
F00001	ud	<b>Plantas de <i>Quercus ilex</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,34
		Suma la partida	0,34
		Costes indirectos	0,06 0,02
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,36</b>
F00002	ud	<b>Plantas de <i>Quercus suber</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,38
		Suma la partida	0,38
		Costes indirectos	0,06 0,02
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,40</b>
F00003	ud	<b>Plantas de <i>Pinus pinaster</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,23
		Suma la partida	0,23
		Costes indirectos	0,06 0,01
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,24</b>
F00004	ud	<b>Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i></b>	
		Resto de obra y materiales	0,56
		Suma la partida	0,56
		Costes indirectos	0,06 0,03
		<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,59</b>

### 3. PRESUPUESTOS PARCIALES.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO I: RESTAURACIÓN DE SUELO</b>				
<b>ESCARIFICADO</b>				
I07003	<b>m<sup>2</sup> Escarificado superficial con tractor firmes granulares &lt;= 30 cm</b> Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 30 cm de profundidad.	69.780,00	0,27	18.840,60
<b>TOTAL ESCARIFICADO</b>				
<b>APORTE DE SUELO VEGETAL</b>				
I04010	<b>m<sup>2</sup> Perfilado del plano de fundación o rasante</b> Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino.	51.177,00	0,08	4.094,16
<b>TOTAL APORTE SUELO</b>				
<b>ENMIENDA ORGÁNICA</b>				
F00010	<b>ha Tractor pala más remolque esparcidor</b> 6,99	3.007,16		21.020,05
E00001	<b>t Estiércol maduro</b> 396,28	19,96		6.720,91
<b>TOTAL ENMIENDA ORGÁNICA</b>				
<b>TOTAL CAPÍTULO I RESTAURACIÓN DE SUELO</b>				
<b>45.616,45</b>				
<b>CÓDIGO</b> <b>RESUMEN</b> <b>CANTIDAD</b> <b>PRECIO</b> <b>IMPORTE</b>				
<b>CAPÍTULO II: ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>				
<b>DEBROCE MANUAL</b>				
F04064	<b>ha Roza con motodesbroz. ø basal 3-6cm, cabida c. 50%-80%, pte &lt;50%</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	0,19	1.177,44	223,71
<b>TOTAL DEBROCE MANUAL</b>				
<b>DESBROCE MECANIZADO</b>				
F04077	<b>ha Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;= 10%</b> Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.	1,7	213,39	362,76
<b>TOTAL DESBROCE MECANIZADO</b>				
<b>TOTAL CAPÍTULO II: ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN</b>				
<b>553,28</b>				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO III: PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				
<b>AHOYADO MANUAL</b>				
F01121	<b>ud Apertura hoyo 40x40x40 suelo suelto d&lt;700 ho/ha.pendiente&lt;50%</b> Apertura manual de un hoyo de 40 cm de profundidad, de forma tronco piramidal con 40x40 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Para plantación de diversos tipos de especies forestales.	1.935,00	4,04	7.817,40
	<b>TOTAL AHOYADO MANUAL</b>			<b>7.372,35</b>
<b>AHOYADO CON RETROEXCAVADORA</b>				
F01159	<b>m<sup>2</sup> Apertura de hoyos con retroexcavadora, pendiente &lt;= 30%</b> Apertura de hoyo con retroexcavadora, de 1 m <sup>2</sup> de superficie aproximada y 50 cm de profundidad, con remoción de tierra y sin extracción. Pendiente inferior o igual al 30%.	14.716,00	1,31	19.277,96
	<b>TOTAL AHOYADO CON RETROEXCAVADORA</b>			<b>18.247,84</b>
<b>SUBSOLADO LINEAL</b>				
F01178	<b>km Subsolado &gt;60 cm con ripper 1 vástago,suelo trán.pendiente &lt; 20%</b> Preparación de suelos tránsito 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%.	119,69	117,67	14.083,92
	<b>TOTAL SUBSOLADO LINEAL</b>			<b>13.286,79</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO III: PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			<b>38.906,98</b>
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO IV: PLANTACIÓN</b>				
<b>PLANTACIÓN MANUAL</b>				
F02087	<b>mil Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo sltó.trán. 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%.	47,36	571,62	27.071,92
F02077	<b>mil Distribución planta bandeja &lt;=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%.	47,36	23,42	1.109,17
F00001	<b>ud Plantas de <i>Quercus ilex</i></b>	20.069,00	0,36	7.224,84
F00002	<b>ud Plantas de <i>Quercus suber</i></b>	19.089,00	0,4	7.635,60
F00003	<b>ud Plantas de <i>Pinus pinaster</i></b>	6.058,00	0,24	1.453,92
F00004	<b>ud Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i></b>	1.459,00	0,59	860,81
	<b>TOTAL PLANTACIÓN MANUAL</b>			<b>42.873,19</b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>COLOCACIÓN DE PROTECTORES</b>				
F02139	<b>mil C colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor</b> Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm.	24	1.980,28	47.526,72
	<b>TOTAL COLOCACIÓN DE PROTECTORES</b>			<b>44.836,56</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO PLANTACIÓN</b>			<b>87.709,75</b>
 <b>CAPÍTULO V: REPOSICIÓN DE MARRAS</b>				
F02087	<b>mil Plantación bandeja &gt;250 cm<sup>3</sup>, en casillas suelo slto.trán. 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 preparados 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%.	2,37	571,62	1.354,74
F02077	<b>mil Distribución planta bandeja &lt;=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%.	2,37	23,42	55,51
F00001	<b>ud Plantas de <i>Quercus ilex</i></b>	1.004,00	0,36	361,44
F00002	<b>ud Plantas de <i>Quercus suber</i></b>	955	0,4	382
F00003	<b>ud Plantas de <i>Pinus pinaster</i></b>	337	0,24	80,88
F00004	<b>ud Plantas de <i>Fraxinus excelsior</i></b>	73	0,59	43,07
	<b>TOTAL CAPÍTULO REPOSICIÓN DE MARRAS</b>			<b>2.153,05</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>174.939,51 €</b>

#### 4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
I	RESTAURACIÓN DE SUELOS	45.616,45	26,08
II	ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN	553,28	0,32
III	PREPARACIÓN DEL TERRENO	38.906,98	22,24
IV	PLANTACIÓN	87.709,75	50,14
V	REPOSICIÓN DE MARRAS	2.153,05	1,23

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 174.939,51**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

13 % Gastos generales	22.742,14
6 % Beneficio industrial	10.496,37
	<hr/>
SUMA DE G.G. y B.I.	33.238,51
VI SEGURIDAD Y SALUD	5.388,73
	<hr/>
SUMA	5.388,73
21 % I.V.A.	44.849,02

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 258.415,77**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTE Y SIETE CÉNTIMOS.

**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 258.415,77**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTE Y SIETE CÉNTIMOS.

Zarza de Granadilla, Junio/Julio 2014

Autora: Silvia Montesinos Bartolomé

Fdo. Silvia Montesinos Bartolomé



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 6: Estudio de Seguridad y Salud**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 1: Memoria Seguridad y Salud**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

## ÍNDICE MEMORIA SEGURIDAD Y SALUD

<b>1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1</b>
<b>2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO</b>	<b>1</b>
2.1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	1
2.2. AUTORA	2
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	2
2.3.1. Terrenos	2
2.3.2. Climatología	2
2.3.3. Obras	2
2.3.4. Presupuesto	3
2.3.5. Plazo de ejecución	3
2.3.6. Número de operarios	3
2.3.7. Centro asistencial más próximo	3
<b>3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS</b>	<b>3</b>
3.1. RIESGOS PROFESIONALES	4
3.1.1. Generales	4
3.1.2. En el desarrollo de las actividades auxiliares	5
3.1.3. Riesgos de montaje de prefabricados	5
3.1.4. Riesgos en la restauración del suelo, el tratamiento de la vegetación preexistente y en la preparación del terreno	6
3.1.5. Riesgos en los trabajos de plantación	7
3.2. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS	8
<b>4. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA</b>	<b>8</b>
4.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS DERIVADOS DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO	8
4.1.1. Normas básicas de seguridad.	9
4.1.2. Equipos de protección individual	9
4.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROVOCADOS POR EL ESTADO DE LOS TRABAJADORES	9
4.2.1. Normas básicas de seguridad	9
4.3. TRANSPORTE DE PERSONAS, MAQUINARIA Y MATERIALES	10
4.3.1. Normas básicas de seguridad	10
4.3.2. Equipos de protección individual	12
4.3.3. Medios de protección colectiva	12
4.4. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y MAQUINARIA POR VÍAS PÚBLICAS O PISTAS.	13
4.4.1. Normas básicas de seguridad	13
4.4.2. Medios de protección colectiva	13
4.5. MONTEJE, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA.	14
4.5.1. Normas básicas de seguridad	14
4.5.2. Equipos de protección individual	15
4.5.3. Medios de protección colectiva	16
4.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL MONTAJE DE PREFABRICADOS	16
4.6.1. Normas básicas de seguridad	16
4.6.2. Equipos de protección individual	17

4.6.3. Medios de protección colectiva	18
<b>4.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS EN LOS TRABAJOS CON MOTODES BROZADORA.</b>	
4.7.1. Normas básicas de seguridad	18
4.7.2. Equipos de protección individual	18
<b>4.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS EN EL TRATAMIENTO DE LA RESTAURACIÓN DEL SUELO Y LA PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	19
4.8.1. Normas básicas de seguridad	19
4.8.2. Equipos de protección individual	21
4.8.3. Medios de protección colectiva	21
<b>4.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS EN LOS TRABAJOS DE PLANTACIÓN</b>	21
4.9.1. Normas básicas de seguridad.	21
4.9.2. Equipos de protección individual	22
<b>4.10. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS</b>	22
4.10.1. Normas básicas de seguridad	22
4.10.2. Equipos de protección individual	23
4.10.3. Medios de protección colectiva	23
<b>5. FORMACIÓN</b>	23
<b>6. SERVICIOS SANITARIOS</b>	24
<b>6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	24
6.1.1. Reconocimientos médicos	24
6.1.2. Análisis del agua y los factores ambientales potencialmente dañinos	24
<b>6.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS</b>	24
6.2.1. Botiquines	24
6.2.2. Primeros auxilios y atención médica de urgencia	25
<b>7. SERVICIOS COMUNES</b>	25
<b>8. RESPONSABILIDAD Y CONTROL EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	25
<b>9. NORMA A CUMPLIR POR LA EMPRESA CONTRATISTA</b>	26
<b>9.1. NORMAS DE COMPORTAMIENTO PARA EL RESPONSABLE DEL TRABAJADOR POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA</b>	26
<b>9.2. NORMATIVA BÁSICA DE REFERENCIA</b>	26
<b>10. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	28

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

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones regladas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Con este Estudio se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE nº 256, de 25-10-1997) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que se ve modificada por el Real Decreto 604/2006 (BOE nº127, de 29-05-2006).

En el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se determina la obligatoriedad de la redacción de un estudio de seguridad y salud en función de las características de la obra en cuanto a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores determinados. En el artículo 7 se establece la obligatoriedad del promotor de redactar el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El objetivo del presente estudio, es identificar los riesgos, diseñar la prevención adecuada y evaluar su eficacia. Para ello se basará en la organización del trabajo de tal forma que los riesgos sean mínimos, preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno, determinar las instalaciones para higiene y salud de los trabajadores, establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad y proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomienda.

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

## **2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO**

### **2.1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.**

El presente documento es el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Repoblación y restauración de suelo de la finca Pizarroso de Arriba, T.M Casas de Millán (Cáceres), siendo una finca de propiedad privada.

## **2.2. AUTORA.**

La orden de encargo correspondiente asigna a Silvia Montesinos Bartolomé como encargada redactora del Estudio de Seguridad y Salud de referencia.

## **2.3. DESCRIPCION DE LA OBRA.**

### **2.3.1. Terrenos.**

El terreno sobre el que han de ejecutarse las obras se describen en la Memoria del Proyecto y en los Planos. Se trata de una superficie homogénea, cubierta de matorral, principalmente jaras y retamas, y pastos. Posee zonas donde existen afloramientos rocosos y existe algo de pedregosidad.

### **2.3.2. Climatología.**

Los terrenos sobre los que ha de actuarse están enclavados en una zona de clima mediterráneo, con sequias estivales y una precipitación anual de 700,60 mm. Presenta unas temperaturas medias anuales de 16,86 °C, siendo más elevadas en el mes de Julio y menos en los meses de Diciembre y Enero.

### **2.3.3. Obras.**

Los trabajos que se comprenden en el Proyecto son:

- 1) Restauración de suelos.
  - a. Escarificación del terreno.
  - b. Aporte de tierra vegetal
  - c. Enmienda orgánica.
- 2) Tratamientos de la vegetación existente.
  - a. Desbroce manual. Con motodesbrozadora
  - b. Desbroce mecanizado. Con tractor de ruedas
- 3) Preparación del terreno.
  - a) Ahoyado manual.
  - b) Ahoyado con retroexcavadora.
  - c) Subsolado lineal con tractor de cadenas.
- 4) Implantación vegetal.
  - a) Plantación manual. Con azada
  - b) Colocación de protectores.

#### **2.3.4. Presupuesto.**

El presupuesto de licitación del presente proyecto asciende a la cantidad de 258.415,77 €.

#### **2.3.5. Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de las obras es de 161 días.

#### **2.3.6. Número de operarios.**

El número aproximado de operarios que se estima para la realización de las obra será de unos 9 obreros, seis peones y tres conductores. De ellos, no todos han de usar los mismos equipos de protección individual, sino que el uso de los mismos dependerá de las tareas y funciones que tengan encomendadas. En este número quedan englobadas todas la personas intervenientes en el proceso con independencia de su incorporación empresarial o sistema de contratación.

#### **2.3.7. Centro asistencial más próximo.**

Se encuentra en el término municipal de Cañavera, a unos ocho kilómetros de la zona de actuación. Cuyo número de asistencia es el 927 185 124. El de urgencias en la Comunidad autónoma de Extremadura es el 112.

### **3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.**

A continuación se enumeran, en dos columnas, los riesgos que para la salud o la integridad física de los obreros y los terceros ajenos a las obras pueden derivarse de éstas, y las causas o formas de tales riesgos.

Algunos de estos riesgos (los que van en letra *cursiva*) son inevitables, esto es, derivan de causas sobre las que no es posible actuar para hacerlas desaparecer bien por ser inherentes al medio, bien por ser inherentes al funcionamiento de las máquinas, a la utilización de las herramientas, o al desarrollo de los procesos integrantes de la repoblación. Las medidas a adoptar en relación con esos riesgos, propuesta en el apartado siguiente de esta Memoria, se caracterizan por orientarse a la prevención de daños: con su aplicación se pretende impedir la materialización de los

riesgos inevitables en lesiones efectivas. En consecuencia, supone una actuación sobre los efectos y no sobre las causas del riesgo.

Los demás riesgos tienen su origen en circunstancias no necesariamente conectadas a las obras a desarrollar, ni a las condiciones del medio. Es posible actuar sobre sus causas, y hacerlas desaparecer, o al menos, minimizarlas. Las medidas cuya adopción se prescribirá en el apartado siguiente, en relación con estos riesgos, se dirigen a la prevención de los riesgos mismos.

### 3.1. RIESGOS PROFESIONALES.

#### 3.1.1. Generales.

##### 3.1.1.1. RIESGOS GENERALES DERIVADOS DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO.

Se trata de riesgos no conectados específicamente con ninguno de los procesos a desarrollar en las obras. Derivan de las condiciones del medio de trabajo, y, en consecuencia, pueden estar presentes en cualquiera de las operaciones y procesos.

**Tabla 3.1.** Riesgos, origen y forma.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Caída a nivel del suelo	- Resbalón, provocado por suelo resbaladizo, especialmente en pendiente.
Pinchazos y cortes	- Penetración de objetos puntiagudos o cortantes a través del calzado o de la ropa
Acción de la humedad	- Penetración del agua a través del calzado o la ropa.
Acción térmicas	- Temperatura ambiente excesivamente alta o baja.
Acción de las radiaciones solares ultravioletas	- Exposición al sol
Insolaciones	

##### 3.1.1.2. RIESGOS GENERALES DERIVADOS DE LAS CONDICIONES PERSONALES DE LOS TRABAJADORES.

En este apartado se hace referencia a aquellos riesgos que tienen su origen en circunstancias relativas a los trabajadores. Estos riesgos no están tampoco relacionados con ningún proceso u operación concretos. Pueden darse en todos ellos.

**Tabla 3.2. Riesgos, origen y forma de los riesgos derivados de las condiciones personales.**

<b>Riesgos</b>	<b>Origen y forma de los riesgos</b>
- Accidentes diversos: impactos, golpes, compresiones, pinchazos, cortes, intoxicaciones, quemaduras, caídas de personas a distintos niveles, caída de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexperiencia en el manejo de las herramientas o la maquinaria.</li> <li>- Exceso de confianza en el manejo de las herramientas o la maquinaria.</li> <li>- Desarrollo del trabajo en situaciones de fatiga aguada, enfermedad, somnolencia o falta de concentración.</li> <li>- Incapacidad personal para el desarrollo de la tarea concreta encomendada.</li> </ul>

### 3.1.2. En el desarrollo de las actividades auxiliares.

Los riesgos que se mencionan a continuación tienen su origen en actividades no integradas propiamente en los procesos que componen la obra de repoblación en sí, pero cuya realización posibilita el adecuado desarrollo de todos o varios de tales procesos.

**Tabla 33. Transporte de personas, maquinaria y materiales. Carga y descarga.**

<b>Riesgos</b>	<b>Origen y forma de los riesgos</b>
Camión en marcha fuera de control.	Abandono de cabina por el conductor sin parar la máquina.
Vuelco del camión	Pendiente excesiva, falta de estabilidad del camión, terreno inadecuado para la circulación de camiones.
Incendio del camión	Fallo mecánico
Sacudidas, golpes.	Mal estado del firme, baches, agujeros, pedregosidad exagerada.
Caídas a distintos niveles (desde las máquinas)	Transporte de personas en vehículos no preparados para cumplir esa función
Golpes, impactos, cortes.	Transporte de personas y herramientas o piezas de maquinaria simultáneamente en el mismo espacio.
Caídas de objetos	Golpes contra las paredes del medio de transporte, en casos de sujeción insuficiente al asiento.
Caída de objetos muy pesados	Mala colocación de herramientas o materiales en el interior de los vehículos de transporte.
Caída de personas al mismo nivel	Sujeción insuficiente de la maquinaria al medio de transporte.
Caídas de personas a distintos niveles	Resbalones, tropiezos en el interior del vehículo.
Vuelco de la máquina transportada	Caídas desde el camión
Cortes	Pendiente excesiva de la rampa auxiliar.
	Maniobra de subida o bajada al medio de transporte demasiado rápida.
	Carga, descarga y transporte manual de herramientas o equipos de trabajo con elementos cortantes no

Peligros para la salud (lesiones dorso lumbares)	debidamente aislados. Malas posturas en la carga y descarga de materiales, piezas, herramientas, etc.
---	--

**Tabla 3.4.** Circulación de vehículos de transporte y maquinaria por vías públicas o pistas.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Colisiones con vehículos ajenos a las obras	Incorporación no debidamente señalizada o imprudente de vehículos de transporte y maquinaria a las vías públicas (desde el monte). Presencia de vehículos ajenos a las obras dentro del perímetro de la zona de actuación.
Colisiones entre vehículos y maquinaria de la obra	Circulación descontrolada o no debidamente organizada y de vehículos y maquinaria dentro de la zona de repoblación.

**Tabla 3.5.** Montaje, reparación y mantenimiento de la maquinaria.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Caídas de objetos	Montaje incorrecto de los accesorios de la maquinaria
Accidentes diversos (cortes, golpes, quemaduras, compresiones).	Acciones de mantenimiento o reparación de la maquinaria sin desconectar esta previamente.
Quemaduras	Acciones de mantenimiento o reparación con la maquinaria caliente.
Acción química.	Contacto con la piel (especialmente de las manos) con líquidos corrosivos.

### 3.1.3. Riesgos en el montaje de prefabricados.

Se hace referencia a los riesgos existentes en el montaje de construcciones prefabricadas para el servicio de la obra.

**Tabla 3.6.** Riesgos en el montaje de prefabricados.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Caídas de objetos	Desplome de piezas suspendidas en el aire, fallo de elementos de elevación.
Golpes, impactos, cortes	Acción accidental de las partes móviles de la maquinaria o de las piezas suspendidas en el aire.
Caídas de altura.	Resbalones, tropiezos, caídas desde altura de los trabajadores que reciben o montan definitivamente las piezas

### 3.1.4. Riesgos en la restauración del suelo, el tratamiento de la vegetación preexistente y en la preparación del terreno mecanizada.

En la siguiente tabla se muestran los riesgos, el origen y forma de los riesgos derivados del tratamiento de la vegetación preexistente y en la preparación del terreno.

**Tabla 3.7.** Riesgos en el tratamiento de la vegetación preexistente y en la preparación del terreno mecanizada.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Maquinaria en marcha fuera de control	Abandono de la cabina por el conductor sin parar la máquina. Fallo mecánico
Vuelco de la maquinaria	Pendiente excesiva, falta de estabilidad de la máquina, inadecuación de la máquina a las condiciones del terreno.
Caída de la máquina pendiente abajo	Pendiente excesiva
Incendio de la maquinaria	Fallo mecánico
Colisiones, atropellamientos	Falta de visibilidad desde la máquina, maniobras imprudentes.
Compresiones.	Aprisionamiento por las orugas de la máquina Acción accidental de los equipamientos de la máquina (en particular, de los rejones).
Golpes, impactos, cortes	Utilización de herramientas manuales en mal estado Caída de objetos. Proyección de partículas y otros elementos sólidos.
Caída a distinto nivel (desde lo alto de la máquina)	Resbalón, sujeción insuficiente del conductor al asiento.
Abrasión en manos	Roce con herramientas
Acción del ruido	Ruido continuo producido por la máquina en funcionamiento
Acción mecánica de elementos extraños en las vías respiratorias o en los ojos	Penetración de cuerpos extraños de poca energía (generación de polvo).
Peligro para la salud (en particular, lesiones dorsolumbares)	Transporte manual de objetos pesados Utilización de herramientas inadecuadas (desde el punto de vista del trabajo o desde el punto de vista del trabajador)

### 3.1.5. Riesgo en los trabajos de plantación.

Como en los anteriores casos, en este apartado se muestran los riesgos, los orígenes y las formas de los riesgos que conllevan los trabajos de plantación.

**Tabla 3.8. Riesgos en los trabajos de plantación.**

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Peligro para la salud (en particular, lesiones dorsolumbares)	Utilización de técnicas inadecuadas, o malas posturas en la carga, descarga y transporte de plantas.
Golpes, impactos o cortes, especialmente en pies y manos	Utilización de técnicas inadecuadas, malas posturas en el manejo de herramientas.
Abrasión en manos	Uso incorrecto o descuidado de herramientas (azadas picos, etc.)
Caídas a nivel de suelo	Excesiva proximidad entre los trabajadores
Acción mecánica de elementos extraños en las vías respiratorias o en los ojos	Proyección de partículas.
	Roce con herramientas
	Resbalón tropiezo
	Penetración de cuerpos extraños de poca energía (generación de polvo).

### 3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Producidos por las interferencias con las vías de acceso a las zonas afectadas por los trabajos, habrá riesgos derivados de las obras, fundamentalmente por circulación de vehículos y maquinaria.

**Tabla 3.9. Riesgos de daños a terceros.**

Riesgos	Origen y forma de los riesgos
Accidentes diversos (colisiones, choques, impactos, etc.)	Incorporación no debidamente señalizada de vehículos de transporte y maquinaria a las vías públicas (desde el monte)
Accidentes diversos (golpes, colisiones, etc.)	Acceso de vehículos no autorizados a la zona de repoblación.
Accidentes diversos (golpes, cortes, atropellamientos, etc.)	Acceso y permanencia de personas ajenas a las obras dentro de las zonas de actuación.

## 4. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA.

### 4.1. PREVENCION DE RIESGOS Y DAÑOS DERIVADOS DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO.

La naturaleza de estos riesgos no permite acudir a medios de protección colectiva para hacerles frente. En consecuencia, se proponen únicamente medios de protección individual.

#### **4.1.1. Normas básicas de seguridad.**

- Los obreros que ocupen puestos de trabajo en los que deban ir a pie por zonas de matorral deberán llevar ropa de protección que impida que las piernas o los brazos resulten heridos por elemento vegetales o minerales presentes en el medio.
- En caso de lluvia o niebla espesa, se proporcionará a los obreros que deben trabajar en el exterior de los vehículos ropa impermeable, y se le equipará con prendas de abrigo en los días de frío.
- Los obreros que participen en trabajos que se desarrollen en el exterior de las maquinas, especialmente en Julio y Agosto con tiempo soleado, utilizarán pantallas solares adecuadas y gorras de material ligero que no limiten su campo de visión.

#### **4.1.2. Equipos de protección individual.**

- Botas de protección de material impermeable, con suelas adherentes y contrafuerte reforzado.
- Mono de trabajo de manga larga y material resistente a la penetración de objetos puntiagudos y cortantes.
- Prendas impermeables de protección contra la lluvia o la niebla.
- Prendas de abrigo
- Gafas de protección solar.
- Crema de protección solar.
- Gorro de material ligero para proteger la cabeza de las agresiones solares.
- Mascarilla de protección de vías respiratorias.

### **4.2. PREVENCION DE RIESGOS PROVOCADOS POR EL ESTADO DE LOS TRABAJADORES.**

#### **4.2.1. Normas básicas de seguridad.**

- Deberán evitarse los excesos de comida y la ingestión de bebidas alcohólicas en cantidad tal que llegue a mermar las facultades de los obreros.
- Se proporcionará a los trabajadores un almuerzo a media mañana.
- Tras la comida de medio día se establecerá un descanso mínimo de media hora.

- Los trabajadores dispondrán en todo momento de agua potable a su alcance para beber o refrescarse.
- En la medida de lo posible, se tratarán de evitar los períodos de trabajo solitario, salvo en situaciones excepcionales o de emergencia.
- En la asignación de puesto de trabajo, se tendrán en cuenta las condiciones físicas de los trabajadores.
- Los tractores de cadena serán manejados solo por trabajadores cualificados, que hayan recibido una formación especial y posean experiencia.
- Las herramientas deberán ser utilizadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

#### **4.3. TRANSPORTE DE PERSONAS, MAQUINARIA Y MATERIALES. CARGA Y DESCARGA.**

##### **4.3.1. Normas básicas de seguridad.**

- Los conductores de vehículos de transporte recibirán una copia de las instrucciones de seguridad correspondientes. De la entrega deberá quedar constancia escrita.
- Los vehículos de transporte se mantendrán en condiciones óptimas para el desarrollo de su función propia mediante las operaciones de mantenimiento y revisión que recomiende el fabricante.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, para evitar que se introduzcan gases nocivos en la cabina
- Los conductores se ocuparán de vigilar la presión de los neumáticos, y velar por que sea la recomendada por el fabricante.
- Los vehículos de transporte estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- El conductor no abandonará en ningún caso la cabina del vehículo de transporte sin antes apagar el motor y echar el freno manual.
- Los camiones y vehículos de transporte circularán exclusivamente por vías públicas o pistas en que el firme esté en buenas condiciones. En ningún caso entrarán en zonas en que la pendiente sea excesiva.
- Los conductores de vehículos de transporte deberán informar del mal estado de las pistas por las que tengan que circular.

- Las subidas y bajadas de los vehículos de transporte se llevará a cabo utilizando peldaños y asideros dispuestos para ello. En lo posible, se evitará saltar desde el camión o desde la carga. Si fuera preciso, se hará uso de escaleras de mano.
- La cabina y la caja de los vehículos de transporte deberán mantenerse limpias de grasas, aceites, trapos, etc.
- Se evitará subir a los vehículos de transporte con el calzado lleno de barro o grasa (especialmente, el conductor).
- No se transportarán personas en las aletas, estribos o cajas de camiones, ni en ninguna máquina que no sea un vehículo de transporte.
- No se transportará en el mismo espacio físico personas y herramientas o materiales.
- Los elementos cortantes de las herramientas se protegerán para su transporte, carga y descarga.
- Las maniobras de carga y descarga masiva serán dirigidas por un especialista.
- Los obreros encargados de la carga y descarga de materiales recibirán la normativa de seguridad relativa al desarrollo de su tarea. De la entrega deberá quedar constancia escrita.
- Siempre que sea posible, la carga y descarga de materiales se llevará a cabo utilizando equipos para su manejo mecánico. Cuando la manipulación manual sea necesaria, se velará porque los trabajadores utilicen técnicas y adopten posturas que minimicen el riesgo de lesión dorsolumbar. La existencia de este riesgo se tendrá en cuenta también al colocar la carga y organizar el trabajo.
- En ningún caso se asignaran puesto de carga y descarga de materiales a obreros que padecan patologías dorsolumbares.
- Siempre que sea posible, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, se parará el motor del vehículo de transporte, se echará el freno de mano, y se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, para prevenir accidentes por fallo mecánico.
- Las cargas se instalaran sobre la caja de forma uniforme, tratando de repartir el peso.

- Los materiales, equipos y herramientas transportados deberán colocarse de forma que se evite si caída, desplome o vuelco.
- Se evitará la sobrecarga de los vehículos de transporte.
- Las máquinas transportadas deberán ir suficientemente sujetas a la caja de vehículos que trasladen. En todo caso, llevarán puesto el freno de mano e irán convenientemente calzadas.
- Las máquinas se cargarán y descargarán en zonas llanas.
- Las maniobras de carga y descarga de maquinaria se realizarán a velocidad mínima.
- Se prohíbe la presencia de personas en la caja del camión o en sus aledaños mientras están en curso las maniobras de carga y descarga de maquinaria.

#### **4.3.2. Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad (obligatorio en la carga y descarga mecanizada, para los obreros que deban permanecer en la proximidad de cargas suspendidas).
  - o Guantes de uso general (carga y descarga)
  - o Botas de seguridad con suela antideslizante (carga y descarga)
  - o Mono de trabajo.

#### **4.3.3. Medios de protección colectiva.**

- Tacos de inmovilización de ruedas.
- Topes para balizamiento de vehículos de transporte estacionados para la carga y descarga de materiales, herramientas, maquinaria o personas.
- Señalización de seguridad (operaciones de carga y descarga).
- Escalera de mano.
- Extintor.

#### **4.4. CIRCULACION DE VEHICULOS DE TRANSPORTE Y MAQUINARIA POR VÍAS PÚBLICAS O PISTAS.**

##### **4.4.1. Normas básicas de seguridad.**

- Se establecerán, señalización y controlaran los accesos a la obra, se prohibirá la entrada de vehículos ajenos a ella.
- Se señalizarán adecuadamente los puntos de incorporación a la vía pública de maquinaria y vehículos de transporte.
- Las maniobras de incorporación a la vía pública de vehículos procedentes de la obra se realizarán con prudencia.
- Los caminos de circulación interna se señalizaran con claridad.
- Los vehículos y maquinaria que circulen por las vías internas llevarán señales luminosas, y en su caso, sonoras en los casos en que se determine su necesidad, atendiendo a las condiciones de visibilidad y a la facilidad de maniobra del vehículo.
- la circulación interna se ordenará del modo más sencillo posible.
- Se circulará con precaución y la velocidad moderada, especialmente por pistas en mal estado.
- Siempre que sea posible, se establecerán rutas separadas para peatones y vehículos. Cuando deban circular por las mismas vías, los peatones se mantendrán, en todo caso, en el lado izquierdo.
- Podrá prohibirse el tránsito de peatones por aquellas vías habitualmente utilizadas por vehículos de transporte o maquinaria, cuando por sus características no ofrezcan aquellos la posibilidad de retirarse fácilmente y sin riesgos de la calzada.
- No se apilaran materiales en las zonas de circulación o tránsito de maquinaria o vehículos de transporte.

##### **4.4.2. Medios de protección colectiva**

- Señales de tráfico en accesos y salidas de las zonas de obras, y en los puntos de incorporación de vehículos pesados a la vía pública.
- Señales de prohibido de entrada de accesos y salidas de las zonas de obras.
- Señales de peligro (circulación de maquinaria pesada).

- Hitos de señalización de taludes y zanjas.
- Cintas de balizamiento en caminos internos en los que sean necesarias.
- Dispositivos de emisión de señales luminosas intermitentes para vehículos de transporte y maquinaria.

## 4.5. MONTAJE, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

### 4.5.1. Normas básicas de seguridad

- El montaje y desmontaje de la maquinaria deberá realizarse de manera segura, cumpliendo las instrucciones del fabricante cuando las haya, por sujetos que hayan recibido formación específica para cumplir esa función.
- La maquinaria utilizada en las obras deberá cumplir las condiciones estructurales que, para garantizar la seguridad de los trabajadores en el curso de las operaciones de reparación y mantenimiento, exigen el RD 1435/1992, de 27 de noviembre (sobre disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros, sobre máquinas y demás normas vigentes que inciden sobre la materia).
- La maquinaria será objeto de revisiones periódicas, realizadas por técnicas especialistas.
- En principio, las averías de la maquinaria serán reparadas por técnicos especialistas. Los problemas ordinarios de funcionamiento, de naturaleza tal que están al alcance de quien posea simplemente experiencia en el uso de la máquina, podrán ser resueltos por el conductor o el obrero que la maneje.
- Los conductores de las máquinas y vehículos de transporte serán informados de todas las normas de seguridad relativas al mantenimiento y reparación de aquéllos. De este hecho deberá quedar constancia escrita.
- No se permitirá el acceso a las máquinas y vehículos de transporte, para realizar operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación a las personas no autorizadas.
- En ningún caso se realizarán operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de las máquinas con éstas en movimiento, ni con el motor en funcionamiento.

- Antes de realizar operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de máquinas se adoptarán las medidas precisas para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se efectúe la operación en cuestión.
- Durante las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de máquinas, los aperos deberán permanecer apoyados en el suelo.
- Si las operaciones se realizaran sobre los aperos mismos, se apoyarán en calzos, para evitar el riesgo de caída inesperada.
- No deberá levantarse la tapa del radiador en caliente. Se esperará a que baje la temperatura.
- Al comprobar el líquido del radiador, se dejará escapar la presión antes de quitar el tapón.
- Los cambios de aceite de los motores y sistemas hidráulicos se realizarán en frío, para evitar quemaduras.
- No se permite fumar ni manipular objetos incandescentes mientras se opera con los líquidos de la batería, que desprenden gases inflamables.
- Si debe arrancarse una máquina o vehículo de transporte utilizando la batería de otro, se tomarán las precauciones necesarias para evitar chisporroteos de los cables, que podrían provocar la explosión de la batería.
- Antes de manipular el sistema eléctrico debe desconectarse la máquina y extraer la llave de contacto.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos de la maquinaria deben hacerse con marchas muy lentas.
- Las tuberías de los sistemas hidráulicos deben ser vaciadas y limpiadas de aceite antes de ser soldadas. No se fumará ni se manipularán objetos incandescentes mientras se realice esta operación.
- No se tocará el electrolito de la batería, ni ningún líquido corrosivo, sin proteger antes las manos con guantes de seguridad adecuados.

#### **4.5.2. Equipos de protección individual.**

- Gafas antiproyecciones (manipulación de elementos que emitan gases irritantes).
- Guantes de seguridad (manipulación de sustancias químicas).

- Guantes de goma o de PVC.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Casco de seguridad.

#### **4.5.3. Medios de protección colectiva.**

- Tacos de inmovilización de ruedas.
- Calzos para apoyar los aperos de la maquinaria.
- Topes para balizamiento de vehículos de transporte estacionados para la realización de operaciones de reparación, mantenimiento, montaje, etc.
- Señalización de seguridad (operaciones de reparación, mantenimiento, montaje, etc.).

### **4.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL MONTAJE DE PREFABRICADOS**

#### **4.6.1. Normas básicas de seguridad**

- Los prefabricados se acopiarán sobre durmientes dispuestos de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa con ayuda de balancines.
- La pieza prefabricada suspendida del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza, por un equipo de tres hombres, dos de los cuáles gobernarán la pieza a través de los cabos, mientras el tercero guía la maniobra.
- Los cabos de guía se amarrarán a los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra.
- Si alguna pieza se girara estando suspendida del balancín, antes de llegar a su lugar de instalación, se tratará de volverla a la posición correcta utilizando únicamente los cabos de gobierno. Se prohíbe terminantemente intentar corregir la posición de las piezas utilizando el cuerpo o alguna de las extremidades.
- Una vez situada la pieza prefabricada en el lugar de instalación, se procederá a su montaje definitivo sin descolgarla del gancho de la grúa y sin descuidar

la guía mediante cabos. Sólo se desprenderá la pieza del balancín una vez concluido su montaje.

- El riesgo de caída de altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación de las piezas desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas con pasamanos, listón intermedio y rodapié, y montada sobre soporte telescopico hidráulico (jirafas).
- Si el lugar de montaje no fuera accesible para la jirafa, la plataforma de trabajo se montará sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas).
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar cada panel prefabricado, y se mantendrán intactas en el resto de la fachada.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas.
- La instalación de piezas prefabricadas se suspenderán bajo régimen de vientos de velocidad superior a los 60 km/h.
- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a ese fin.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.
- Diariamente se realizará por el personal competente una inspección de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)

#### **4.6.2. Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad (manipulación de piezas, control de cabos guía).
- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad (obreros que reciben y/o colocan las piezas en su sitio).

#### **4.6.3. Medios de protección colectiva.**

- Cintas de balizamiento de las zonas de riesgo de desplome de piezas suspendidas.
- Señalamiento de advertencia y prohibición.
- Escaleras de mano.
- Cabos-guía.
- Plataforma de trabajo.
- Barandillas.

### **4.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS EN LOS TRABAJOS CON MOTODES BROZADORA.**

#### **4.7.1. Normas básicas de seguridad.**

- La motodesbrozadora deberá disponer de:
  - La homologación y marcado de la Comunidad Europea (CE).
  - Tener todos los certificados de conformidad (tecnología, mecánica, ergonomía, seguridad, diseño, etc.)
  - Deberá ir acompañada del manual de uso y mantenimiento editado por el fabricante para esa máquina específicamente.
- La máquina deberá disponer de todos los dispositivos necesarios para su correcto funcionamiento.
- La máquina deberá tener instalados correctamente todos los dispositivos de seguridad, incluidos los pictogramas y además deberá funcionar correctamente.
- Junto con la máquina, deben proporcionarse todos los accesorios imprescindibles para su uso y funcionamiento.

#### **4.7.2. Equipos de protección individual.**

- Casco protector, con protección auricular y protección facial.
- Guantes con protección anti-corte y anti-vibración
- Pantalones con protección anti-corte mínimo 9 capas
- Botas altas con protección anti-corte, puntera de acero y suela antideslizante

- Botiquín personal de emergencia.
- Silbato de aviso de emergencia o accidente.

## 4.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS EN EL TRATAMIENTO DE LA RESTAURACIÓN DEL SUELO Y LA PREPARACIÓN DEL TERRENO

### 4.8.1. Normas básicas de seguridad

- El tractor de cadenas y sus equipamientos deberán cumplir cuantos requisitos establece la normativa vigente.
- Si fuera necesario, se colocarán redes protectoras para impedir la caída de objetos a través de los huecos de la cabina del tractor de cadenas.
- El conductor del tractor de cadenas recibirá una copia de las instrucciones de seguridad correspondientes. De la entrega deberá quedar constancia escrita.
- El tractor de cadenas y sus equipamientos se mantendrán en condiciones óptimas para el desarrollo de su función propia mediante las operaciones de mantenimiento y revisión que recomiende el fabricante.
- En particular, se revisarán cada día los enganches de las piezas móviles, y se limpiarán la pala y los rejones de barro y grasa.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, para evitar que se introduzcan gases nocivos en la cabina.
- Antes del inicio de cada turno de trabajo se comprobará que los mandos funcionarán correctamente.
- No se trabajará con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Deberá repararse antes de reanudar el trabajo.
- El tractor de cadenas estará dotado con un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- El conductor no abandonará en ningún caso la cabina de la máquina sin antes apagar el motor y echar el freno manual.
- Al finalizar la jornada, y durante los descansos, se dejará echado el freno de aparcamiento y se desconectará la batería del tractor de cadenas.
- El tractor de cadenas no realizará labor ninguna en pendientes superiores al 60%.
- La cabina del tractor de cadenas deberá mantenerse limpia de grasas, aceites, trapos, etc.

- El conductor del tractor de cadenas evitará en lo posible subir a la máquina con el calzado lleno de barro o grasa.
- Se prohíbe el transporte de personas en el tractor de cadenas.
- Para subir o bajar el tractor de cadenas se utilizarán los peldaños y asidero dispuestos con ese fin. Se evitará saltar desde la máquina al suelo siempre que sea posible.
- Se prohíbe acceder al interior de la cabina encaramándose a las cadenas.
- Se subirá y bajará del tractor de cadenas en posición frontal (mirando hacia él) y asiéndose el pasamanos.
- Los medios humanos se mantendrán alejados del tractor de cadenas a una distancia mínima de 15 m.
- No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías del lugar en que trabaje el tractor de cadenas, o en lugares en que puedan ser alcanzados por éste.
- Se prohíbe la realización de cualquier tipo de trabajo de replanteo o medición en la zona de influencia del tractor de cadenas.
- Los obreros que deban trabajar en pie en la zona de actuación del tractor de cadenas llevarán prendas reflectantes de colores vivos que favorezcan su visibilidad desde aquél.
- El tractor de cadenas deberá tener retrovisores a ambos lados.
- El tractor de cadenas dispondrá de un silbato de advertencia para indicar la realización de maniobras en marcha atrás, además de luces de retroceso.
- Las maniobras de marcha atrás realizadas por el tractor de cadenas estarán siempre dirigidas.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se señalizará la zona de peligrosidad del tractor de cadenas cuando este parado.
- Las azadas, picos, palas, etc. que se utilicen deberán encontrarse en perfecto estado. El ensamblaje de las hojas y el mango se revisará a diario.
- La longitud del mango de las herramientas deberá ser adecuada para el trabajador que haya de utilizarla.
- Las hojas de las herramientas deberán limpiarse de barro y grasa antes de cada uso.

#### **4.8.2. Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad (Conductor, obreros que operen en las cercanías del tractor de cadenas.)
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y refuerzo en la punta.
- Mono de trabajo de manga larga y material resistente a la penetración de objetos puntiagudos y cortantes.
- Gafas anti-impacto.
- Mascarilla auto filtrante (de uso eventual, si el ambiente pulvígeno lo aconsejara).
- Protectores auditivos.

#### **4.8.3. Medios de protección colectiva.**

- Señalización de zona de peligrosidad del tractor de cadenas parado.
- Jalones de señalización de la zona de actuación del tractor de cadenas.
- Redes protectoras.
- Señales de seguridad y prohibición en el tajo.
- Extintor.

### **4.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS EN LOS TRABAJOS DE PLANTACIÓN**

#### **4.9.1. Normas Básicas de Seguridad.**

- Las azadas, picos, palas que se utilicen deberán encontrarse en perfecto estado. El ensamblaje de la hoja y el mango se revisará a diario.
- Las hojas de las herramientas deberán limpiarse de barro y grasa antes de cada uso.
- La longitud del mango de las herramientas deberá ser adecuada para los trabajadores que hayan de utilizarlas.
- En el desarrollo del trabajo, los obreros mantendrán sus herramientas a una distancia adecuada del cuerpo y los pies.

- Los obreros que trabajen con herramientas guardarán las distancias de seguridad que en caso se fijen, tanto en el desarrollo de su tarea como en el transporte de su herramienta.
- No se dejarán herramientas en zonas de tránsito de peatones.
- Las herramientas se posarán en el suelo de lado, y en un lugar visible.
- Se organizará el transporte de plantas al lugar de plantación de modo que se minimicen los riesgos de lesión dorsolumbar.

#### **4.9.2. Equipos de protección individual**

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y refuerzo en la punta.
- Mono de trabajo.
- Gafas anti-impacto.
- Mascarilla auto filtrante (de uso eventual, si el ambiente pulvígeno lo aconsejara).
- Protectores auditivos.

### **4.10. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS**

#### **4.10.1. Normas básicas de seguridad.**

- Se establecerán, señalizarán y controlarán los accesos a la obra, y se prohibirá la entrada de vehículos ajenos a ella.
- Se señalizarán adecuadamente los puntos de incorporación a la vía pública.
- Las maniobras de incorporación a la vía pública de vehículos procedentes de la obra se realizarán con prudencia.
- Se prohibirá, con carácter general, la presencia en la zona de actuación de personas ajenas a las obras.
- Las personas ajenas a la obra a las que eventualmente se autorice a permanecer dentro del perímetro de aquélla deberán hacer uso de los

elementos de protección individual que procedan, de entre los que a continuación se enumeran.

#### **5.10.2.- Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad.
- Mascarilla auto filtrante.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad o protección.

#### **4.10.2. Medios de protección colectiva.**

- Vallas de limitación y protección, balizas y carteles de prohibido el paso en:
  - o Zonas de trabajo.
  - o Zonas de maquinaria.
  - o Zonas de acopio de materiales. o Instalaciones.
- Señalización del tráfico y balizas en los accesos a las zonas de trabajo.
- Señalización de obra en sus accesos naturales, prohibiciones de paso de toda persona ajena a la misma, y colocación en su caso de los cerramientos necesarios.
- Señalización indicada en otros apartados de la memoria.

## **5. FORMACIÓN**

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberán recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos La formación deberá centrarse principalmente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

Los trabajadores que cambien de puesto de trabajo, deberán ser informados específicamente de los riesgos inherentes a sus nuevas tareas y las medidas a adoptar para prevenirlos.

Los conductores de vehículos de transporte y maquinaria pesada recibirán, como se ha dicho, las normas de seguridad relativas a las máquinas a su cargo.

Todos los trabajadores recibirán una formación adecuada en materia de señalización de seguridad y salud en las obras, centrada en particular en el significado de las señales y en los comportamientos que deban adoptarse en función de las.

Junto con esta formación, deberán ir incluidas nociones de socorrismo y primeros auxilios a los obreros, de forma que en todas las cuadrillas y en todas las zonas de actuación haya algún socorrista.

## **6. SERVICIOS SANITARIOS.**

### **6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS**

#### **6.1.1. Reconocimientos médicos**

Toda persona que empiece a trabajar en la obra será sometida a un reconocimiento médico previo.

Si, transcurrido un año, la obra continuara en curso, se procederá a repetir los reconocimientos médicos.

#### **6.1.2. Análisis del agua y los factores ambientales potencialmente dañinos**

El agua destinada al consumo de los trabajadores que no provenga de la red de abastecimiento de una población será objeto de análisis para garantizar su potabilidad.

Se realizarán los análisis y mediciones de nivel de gases, ruidos, polvo, etc., que sean necesarios para aquilatar la magnitud de los riesgos para la salud derivados de ellos.

### **6.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

#### **6.2.1. Botiquines.**

En la zona de instalaciones, se dispondrá de un botiquín de uso común a todo el personal de la obra, que contenga el material especificado en el artículo 43.5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene (Orden de 9 de marzo de 1971, BOE nº 64 y 65 de 16 y 17 de marzo).

Además, los vehículos de transporte y los tractores de cadenas dispondrán de botiquines portátiles de primeros auxilios, ubicados en lugares resguardados.

### **6.2.2. Primeros auxilios y atención médica de urgencia.**

Para los primeros auxilios a accidentados se utilizará el material sanitario de los botiquines citados en el apartado anterior.

En la zona de instalaciones se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

Se organizará un sistema de comunicación de las cuadrillas y los equipos mecanizados con la zona de instalaciones que permita informar inmediatamente de cualquier accidente y asegure una reacción rápida y adecuada, en los casos en que la atención médica sea necesaria.

## **7. SERVICIOS COMUNES**

La obra contará con los siguientes servicios comunes:

- Local de primeros auxilios.
- Comedor con capacidad para 10 personas.
- Vestuarios.
- Aseos.

Dada la dispersión de las zonas en que han de desarrollarse los trabajos, las instalaciones soporte de los servicios comunes se localizarán en un mismo lugar.

Será necesario disponer en todo momento de un vehículo que, en caso de necesidad, pueda trasladar con la rapidez requerida a los trabajadores heridos en cualquiera de los tajos al local de primeros auxilios.

## **8. RESPONSABILIDAD Y CONTROL EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Para determinar la responsabilidad que en materia de Seguridad y Salud corresponde a cada uno de los sujetos que intervienen en las obras (Contratista, Subcontratista (en su caso), Promotor, Fabricantes, Trabajadores) se estará a lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre, BOE nº 269, de 10 de noviembre, actualizada por la Ley 54/2003 de 15 de diciembre de 2003).

El control del cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en las obras corresponde al Empresario Contratista, a través del personal destinado a ese fin, y al Promotor, a través del Coordinador de Seguridad y Salud (si existiera) o del Ingeniero Director (si no hubiera Coordinador).

## **9. NORMA A CUMPLIR POR LA EMPRESA CONTRATISTA.**

### **9.1. NORMAS DE COMPORTAMIENTO PARA EL RESPONSABLE DEL TRABAJO POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA.**

- Cada día dará órdenes de trabajo muy concretas, teniendo siempre en cuenta la seguridad de los trabajadores a su cargo.
- Vigilará en todos los componentes de equipo, usen los elementos necesarios de seguridad.
- Vigilará que no se comentan imprudencias.
- Tendrá conocimientos de todas las condiciones de seguridad que la dirección de la obra ha decidido utilizar para evitar los accidentes, y comprobará personalmente, todos los días, que son adoptadas y el estado de conservación en que se encuentran.
- Cuando la situación lo requiera, vigilará personalmente todos los movimientos de sus trabajadores.
- Exigirá al personal a sus órdenes el cumplimiento de las normas de comportamiento respectivas.
- Dirigirá personalmente el movimiento de la maquinaria de desmonte o acarreo de tierras de labor para evitar atropellos.

### **9.2. NORMATIVA BÁSICA DE REFERENCIA.**

A efectos informáticos, se recuerda la normativa general producida por la Administración General del Estado sobre distintos aspectos de la seguridad y salud en el trabajo, parte de la cual es aplicable a distintos aspectos sectoriales de esta obra:

- La Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- El Estatuto de los Trabajadores.
- La ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (BOE 15 y 17 de marzo de 1971) excepto en aquellos artículos que hayan sido derogados.

- El Real Decreto de 1587/1989, de 27 de octubre, de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- El Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31 de enero).
- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (BOE de 23 de abril), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (BOE de 23 de abril) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- El Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## 10. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los precios utilizados para el Estudio de Seguridad y Salud han sido extraídos de las Tarifas de TRAGSA. Y los cálculos se han realizado con el programa Presto 8.8.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
SEGURIDAD Y SALUD		5.388,73	100
-PROTECCIÓN IN	933,3		
-PROTECCIÓN CO	1.655,90		
-EXTINCIÓN DE	198,48		
-INSTALACIONES	1.348,93		
-PRIMEROS AUXI	135,12		
-FORMACIÓN	1.117,00		
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>5.388,73</b>	
13 % Gastos generales	700,53		
6 % Beneficio industrial	323,32		
SUMA DE G.G. y B.I.	1.023,85		
SEGURIDAD Y SALUD	5.388,73		
SUMA	5.388,73		
21 % I.V.A.	2.478,28		
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>14.279,59</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>14.279,59</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Zarza de Granadilla, Septiembre 2014

Autora: Silvia Montesinos Bartolomé

Fdo. Silvia Montesinos Bartolomé

## **ANEJOS A LA MEMORIA SEGURIDAD Y SALUD**

### **Anejo I: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS SEGURIDAD Y SALUD

<b>1. PRECIOS SIMPLES</b>	<b>1</b>
1.1. MATERIALES	1
<b>2. PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	<b>1</b>

## 1. PRECIOS SIMPLES

### 1.1. MATERIALES.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
L01066	10	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	5,81	58,1
L01074	10	ud	Protector auditivo tapones con cordón	0,16	1,6
L01083	10	cien	Mascarilla tipo cirujano con cinta	43,46	434,6
L01090	10	ud	Gafas antipolvo montura integral	6,93	69,3
L01094	10	ud	Mono (casaca-pantalón) manga larga tergal con anagrama	15,18	151,8
L01100	10	ud	Chaleco alta visibilidad clase 2	2,86	28,6
L01121	10	ud	Cinturón antilumbago con velcro	5,76	57,6
L01143	10	par	Guantes goma o PVC	0,35	3,5
L01152	10	par	Botas de seguridad Categoría S1+P Grupo L01	12,82	128,2
<b>TOTAL</b>					<b>933,3</b>
					<b>933,3</b>

## 2. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD</b>						
<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>						
L01121	ud	<b>Cinturón antilumbago con velcro</b>	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.			
			Sin descomposición	5,76		
			Materiales		5,76	
			Costes indirectos	6,00%	0,35	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>6,11</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS						
L01143	par	<b>Guantes goma o PVC</b>	Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas			
			Sin descomposición	0,35		
			Materiales		0,35	
			Costes indirectos	6,00%	0,02	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,37</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
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			
			Sin descomposición	12,82		
			Materiales		12,82	
			Costes indirectos	6,00%	0,77	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>13,59</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
L01100	ud		<b>Chaleco alta visibilidad clase 2</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de mate-			
			Sin descomposición	2,86		
			Materiales		2,86	
			Costes indirectos	6,00%	0,17	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>3,03</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS			
L01094	ud		<b>Mono (casaca-pantalón) manga larga tergal con anagrama</b> Mono (casaca - pantalón) de señora/caballero, color verde, compuesto de: casaca en tergal, con botones, 3 bolsillos, manga larga (con puño camisero); con anagrama, cuello redondo y pantalón en tergal color verde, 6 bolsillos			
			Sin descomposición	15,18		
			Materiales		15,18	
			Costes indirectos	6,00%	0,91	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>16,09</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
L01074	ud		<b>Protector auditivo tapones con cordón</b> Protector auditivo de tapones con cordón, desechables. Atenuación media 25-30db. Norma UNE-EN 352-2			
			Sin descomposición	0,16		
			Materiales		0,16	
			Costes indirectos	6,00%	0,01	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,17</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
L01083	cien		<b>Mascarilla tipo cirujano con cinta</b> Mascarilla tipo cirujano verde ó blanca, con cinta. Presentación: caja de 100 Uds.			
			Sin descomposición	43,46		
			Materiales		43,46	
			Costes indirectos	6,00%	2,61	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>46,07</b>	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
L01090	ud	<b>Gafas antipolvo montura integral</b>	Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.			
			Sin descomposición	6,93		
			Materiales	6,93		
			Costes indirectos	6,00%	0,42	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,35</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

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			
			Sin descomposición	5,81		
			Materiales	5,81		
			Costes indirectos	6,00%	0,35	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>6,16</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

### PROTECCIÓN COLECTIVA

L01048	ud	<b>Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b>	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.			
			Sin descomposición	17,86		
			Costes indirectos	6,00%	1,07	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>18,93</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

L01049	m	<b>Cordón balizamiento, colocado</b>	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado			
			Sin descomposición	0,89		
			Costes indirectos	6,00%	0,05	
				<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,94</b>	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**L01051 ud Jalón de señalización, colocado**

Jalón de señalización, colocado.

Sin descomposición	7
Costes indirectos	6,00%
	0,42

**TOTAL PARTIDA 7,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**L01037 ud Topes para camión en excavaciones**

Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.

Sin descomposición	40,4
Costes indirectos	6,00%
	2,42

**TOTAL PARTIDA 42,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCIENTA Y DOS CÉNTIMOS

**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

**L01058 ud Extintor portátil agua presión incorporada dos usos, colocado**

Extintor portátil de agua Hidro-10, de presión incorporada (sin aditivos) y eficacia extintora de 8 A a 21 A, incluso

Sin descomposición	66,16
Costes indirectos	6,00%
	3,97

**TOTAL PARTIDA 70,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

**INSTALACIONES**

**Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios**

**L01021 ud punta x 1,20)**

Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.

Sin descomposición	89,18
Costes indirectos	6,00%
	5,35

**TOTAL PARTIDA 94,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**L01022 ud Mesa madera capacidad 10 personas**

Mesa madera capacidad 10 personas.

Sin descomposición	109,64
Costes indirectos	6,00%
	6,58

**TOTAL PARTIDA 116,22**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
L01018	ud		<b>Espejo para aseos, instalado</b>			
Espejo instalado en aseos.						
				Sin descomposición	7,48	
				Costes indirectos	6,00%	0,45
					<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
L01023	ud		<b>Banco de madera capacidad 5 personas</b>			
Banco de madera capacidad 5 personas.						
				Sin descomposición	45,07	
				Costes indirectos	6,00%	2,7
					<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>47,77</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
L01009	mes		<b>Alquiler barracón. Modelo aseo 10 personas</b>			
Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir						
				Sin descomposición	128,14	
				Costes indirectos	6,00%	7,69
					<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>135,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
L01026	h		<b>Limpieza y conservación instalaciones bienestar</b>			
Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la						
				Sin descomposición	10,33	
				Costes indirectos	6,00%	0,62
					<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>10,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
L01024	ud		<b>Recipiente recogida basura</b>			
Recipiente recogida basura.						
				Sin descomposición	35,04	
				Costes indirectos	6,00%	2,1
					<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>37,14</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>						
L01059	ud		<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	Sin descomposición Costes indirectos	39,53 6,00%	2,37
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>41,9</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
L01060	ud		<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	Sin descomposición Costes indirectos	28,03 6,00%	1,68
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>29,71</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>FORMACIÓN</b>						
L01062	h		<b>Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de	Sin descomposición Costes indirectos	15,86 6,00%	0,95
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>16,81</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCIENTA Y UN CÉNTIMOS						
L01061	ud		<b>Reunión mensual Comité Seguridad</b> Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	Sin descomposición Costes indirectos	144,1 6,00%	8,65
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>152,75</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 2: Planos Seguridad y Salud**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

## ÍNDICE PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

1. SEÑALES OBLIGACIÓN	1
2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN	1
3. SEÑALES DE ADVERTENCIA	1
4. SEÑALES DE INCENDIO	2
5. SEÑALES DE DIRECCIÓN	2
6. SEÑALIZACIONES	3
7. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y OTROS	4
8. PRIMEROS AUXILIOS	13

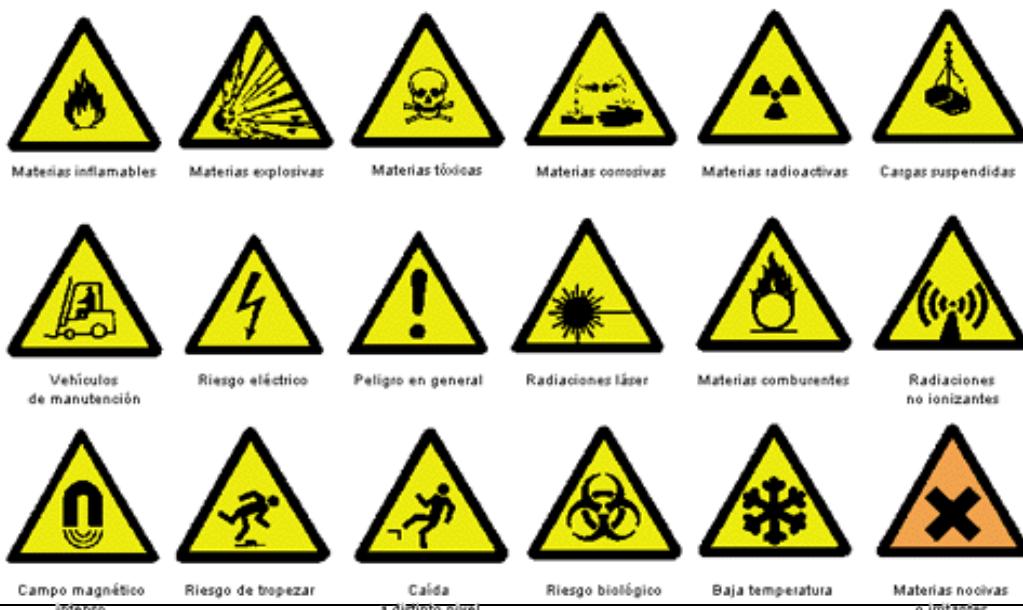
## SEÑALES DE OBLIGACION



## SEÑALES DE PROHIBICION



## SEÑALES DE ADVERTENCIA



## SEÑALES DE INCENDIO



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor

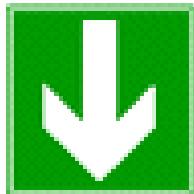


Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse  
(señal indicativa adicional a las anteriores)

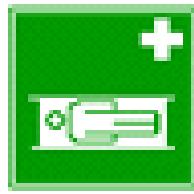
## SEÑALES DE DIRECCIÓN



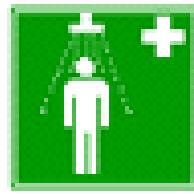
Dirección que debe seguirse  
(señal indicativa adicional a las siguientes)



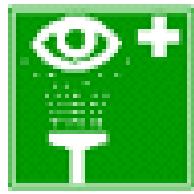
Primeros auxilios



Camilla



Ducha de seguridad

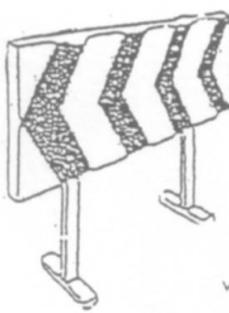


Lavado de los ojos

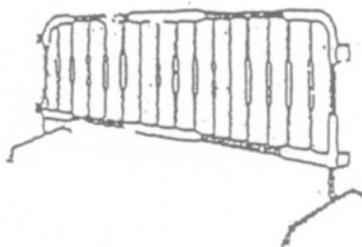
## SEÑALIZACIONES



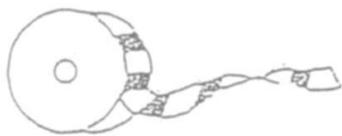
BALIZA LUMINOSA



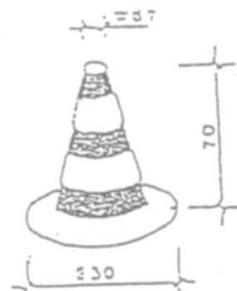
VALLAS DE DESVIO DE TRAFICO



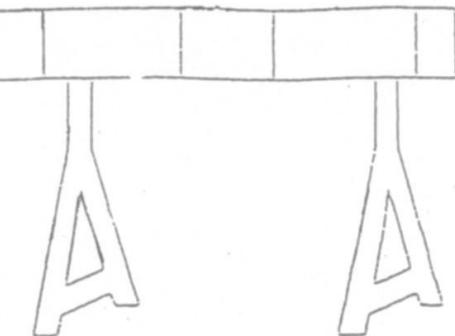
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



CINTA DE BALIZAMIENTO



CONO DE BALIZAMIENTO



VALLAS AUTONOMAS DE  
LIMITACION Y PROTECCION

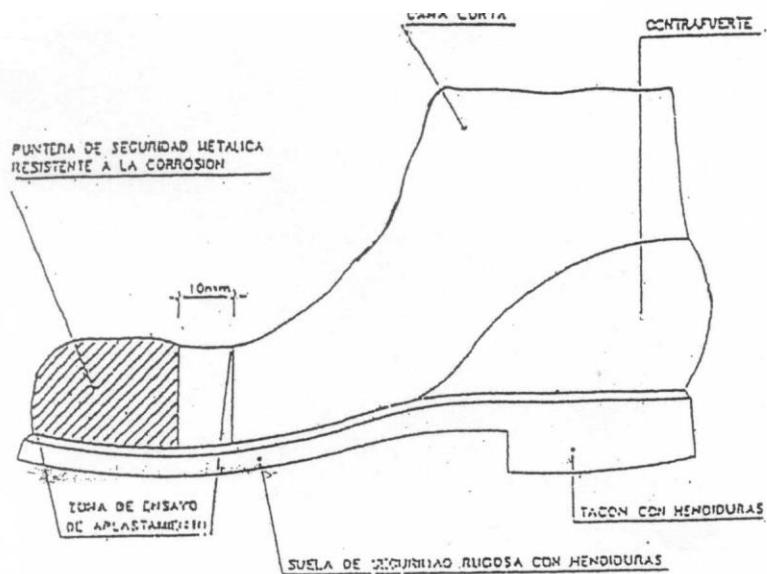


CORDON DE BALIZAMIENTO



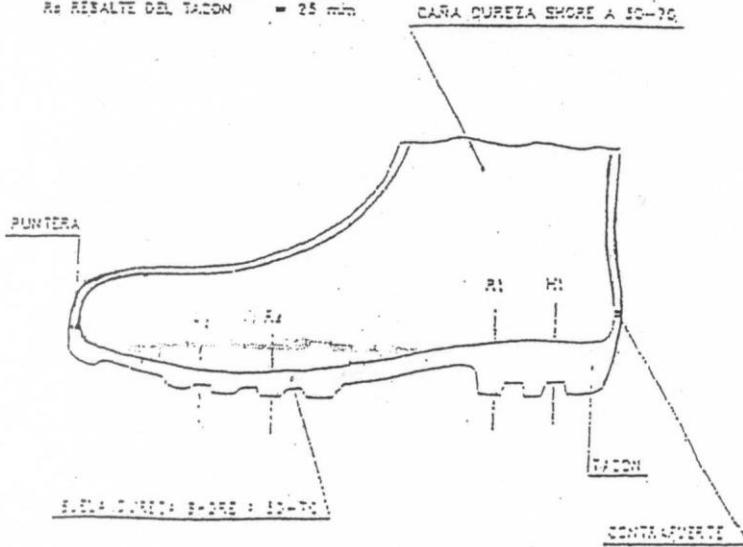
CINTA DE BALIZAMIENTO (ROJO Y BLANCO)

## DESCRIPCION DE EQUIPOS Y OTROS

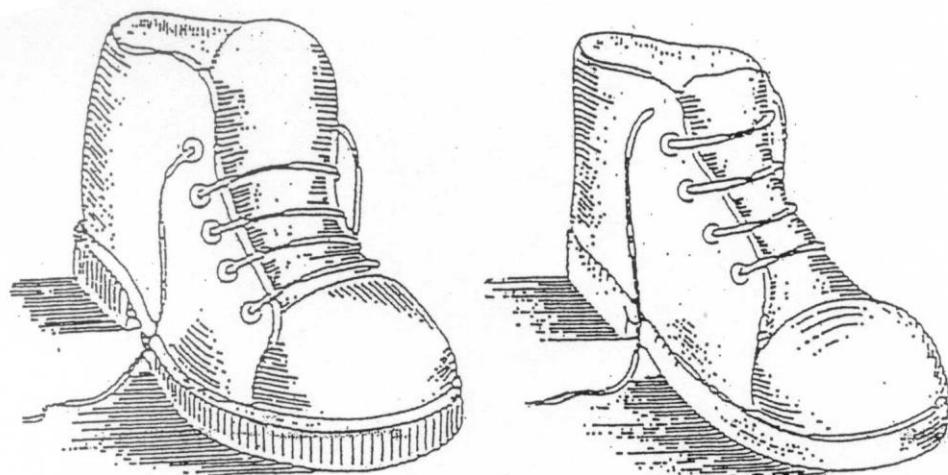


## BOTA DE SEGURIDAD

H<sub>2</sub> HENDIDURA DE LA SUELA = 5 mm  
 R<sub>2</sub> RESALTE DE LA SUELA = 8 mm  
 H<sub>3</sub> HENDIDURA DEL TACON = 20 mm  
 R<sub>3</sub> RESALTE DEL TACON = 25 mm

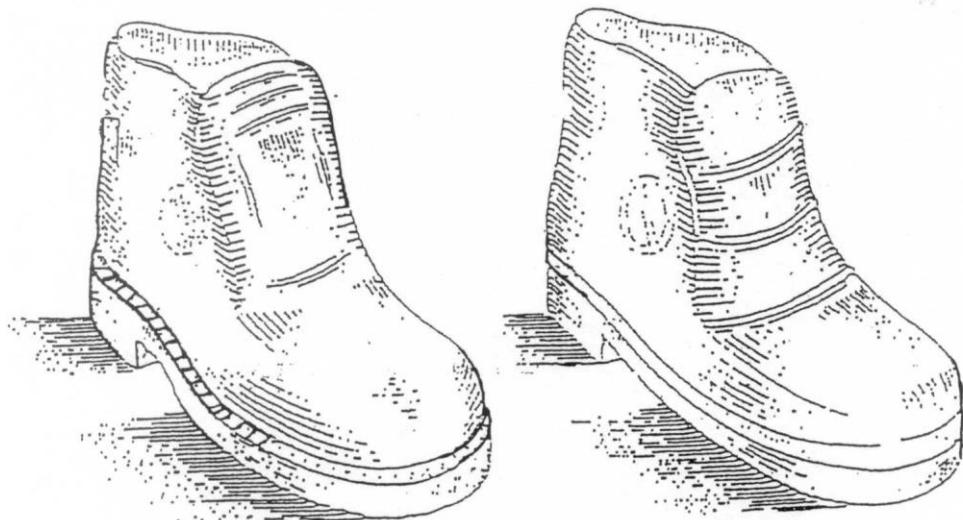


## BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



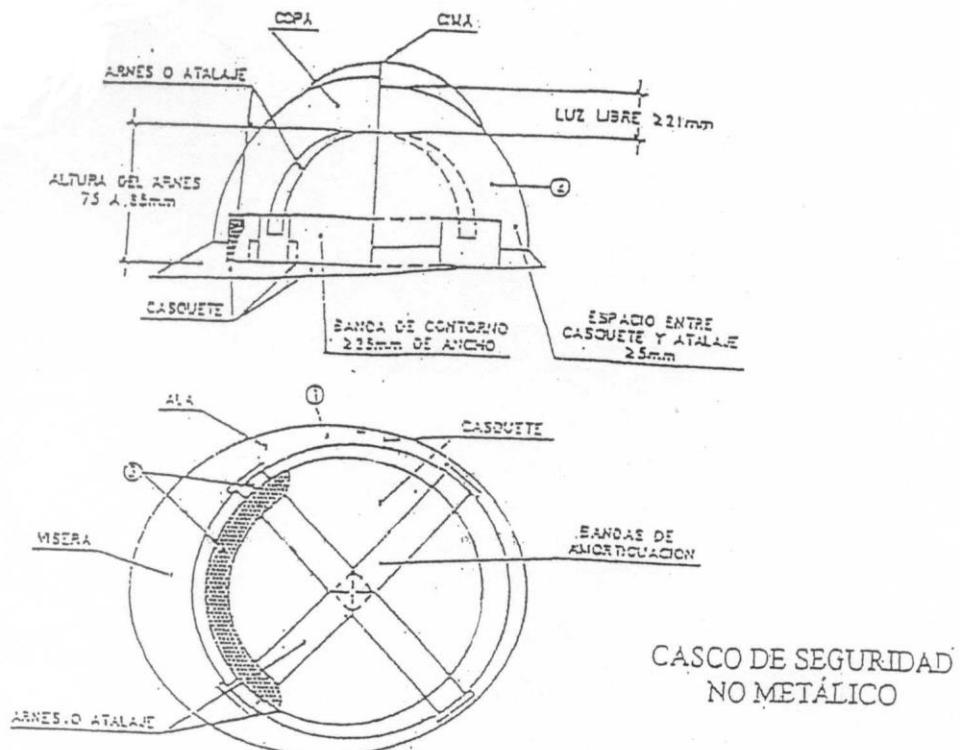
PLANTILLA DE TUTA PUNTERA DE ACERO DE 1,8 MM. DE ESPESOR.

PUNTERA DE ACERO DE 1,6 MM. DE ESPESOR. PLANTILLA DE ACERO DE 0,50 MM. DE ESPESOR. PUNTERA DE CONO EXTERIOR.

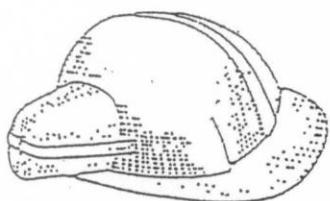


PUNTERA DE ACERO DE 1,8 MM. DE ESPESOR. PISO DE NEOPRENO VULCANIZADO ANTIDESLIZANTE.

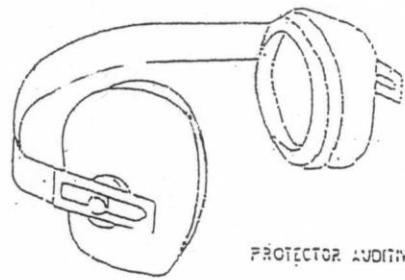
ALMOHIDILLADO DE ESPUMA DE PROTECCIÓN ENFRENE. PISO DE CONO VULCANIZADO ANTIDESLIZANTE.



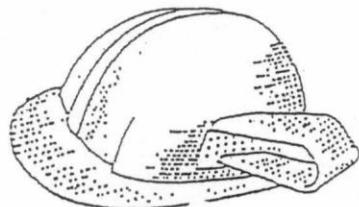
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA, CLASE AISLANTE A 100V Y CLASE E/H/F AISLANTE A 1000V
- ② MATERIAL NO RECIDO MICROFUGADO DE FACIL LIMPIEZA Y DESINFECTACION



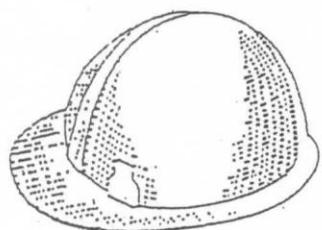
CASCO - PROTECTOR ANTIRRUIDO



PROTECTOR AUDITIVO



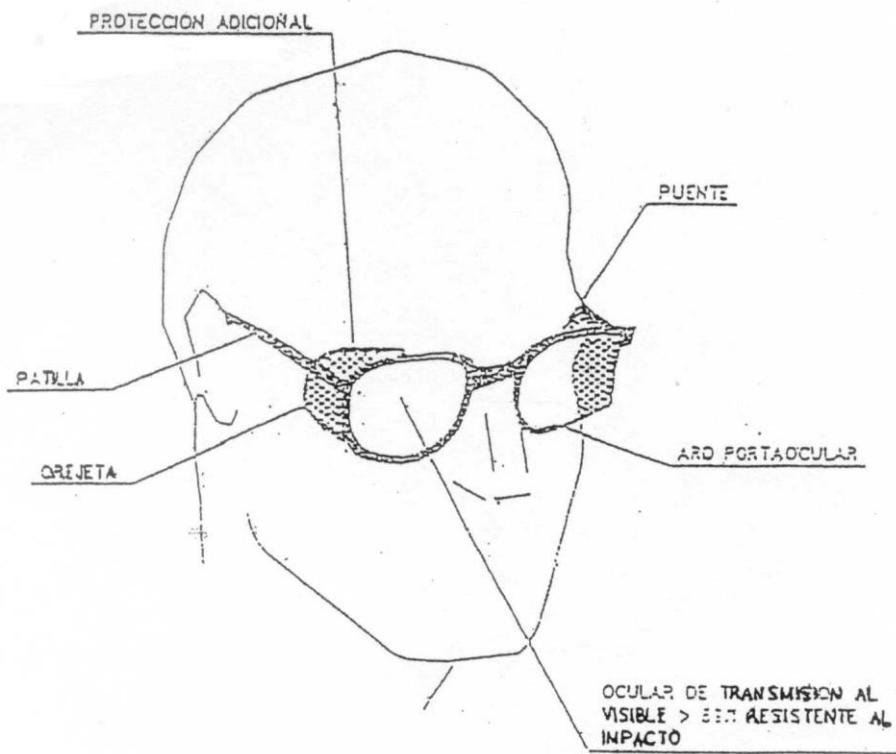
CASCO - PROTECTOR AURICULAR



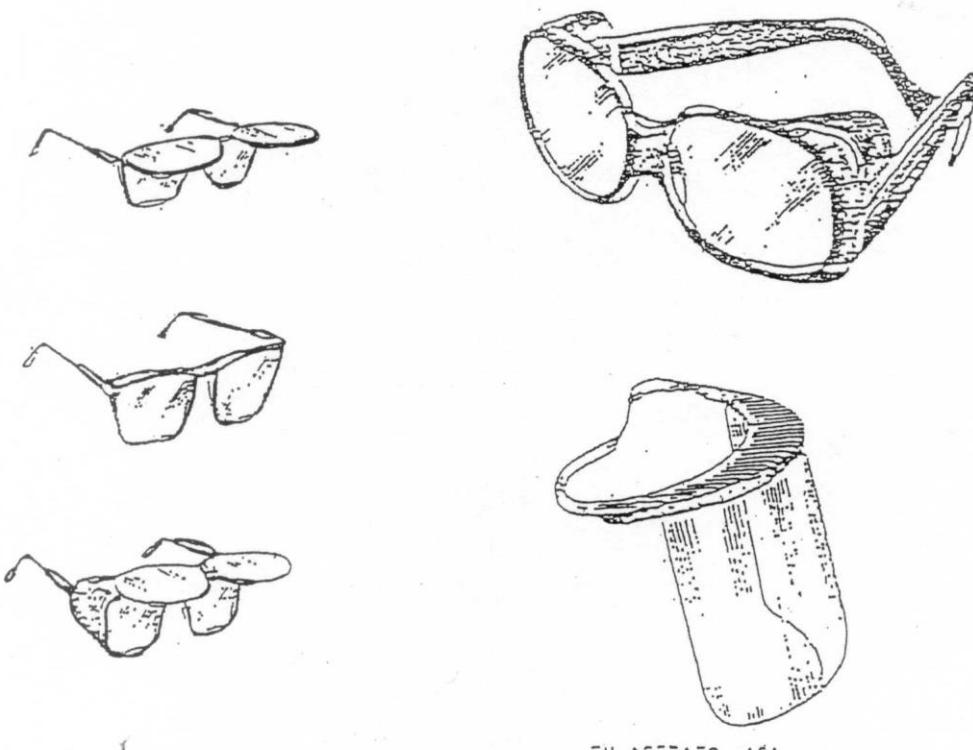
CASCO DE POLIPROPILENO

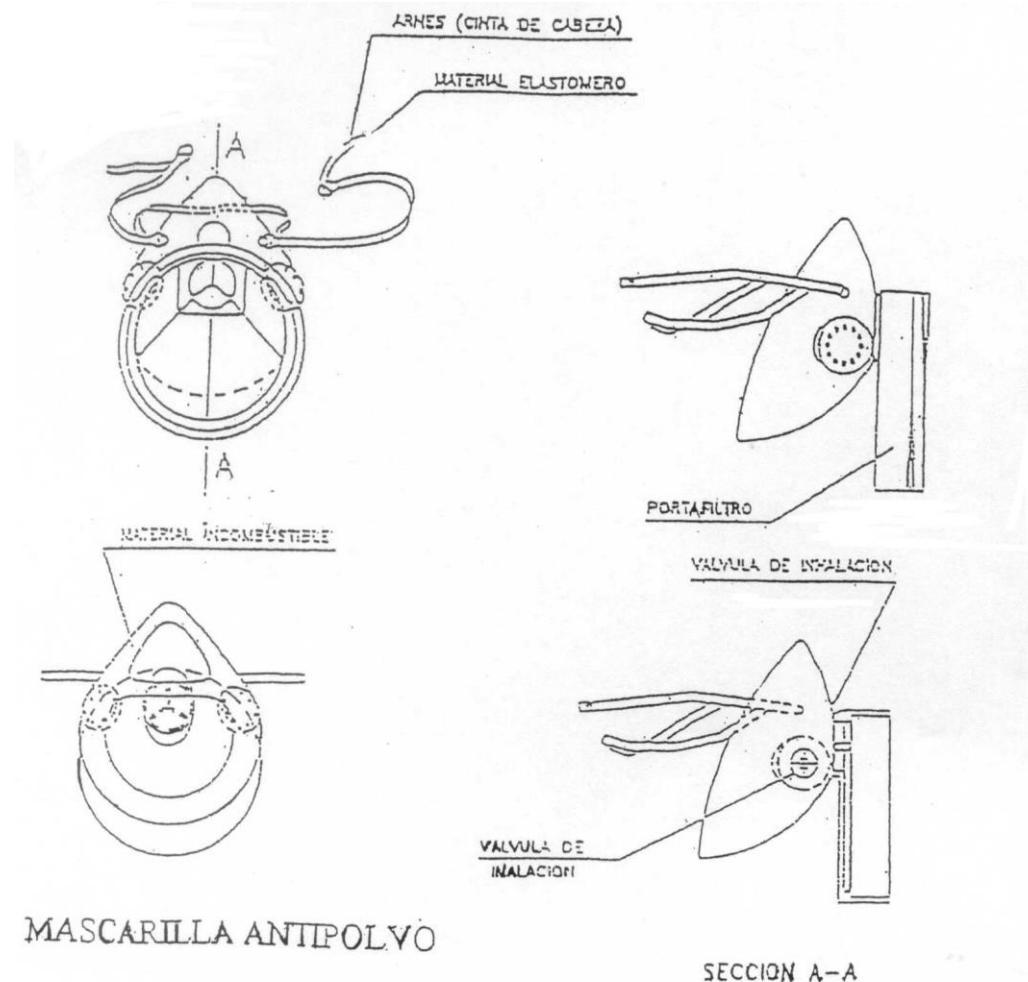


CASCO PROTECTOR ALTA TENSIÓN



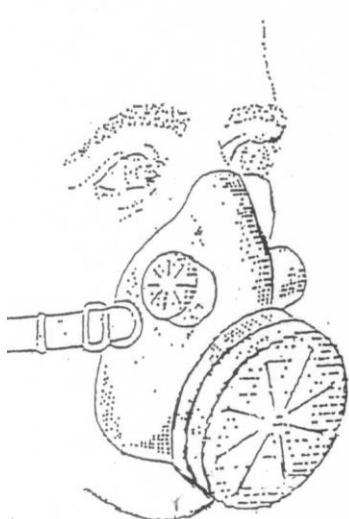
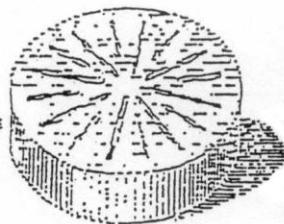
### GAFAS ANTIPOVLO Y ANTI-IMPACTO



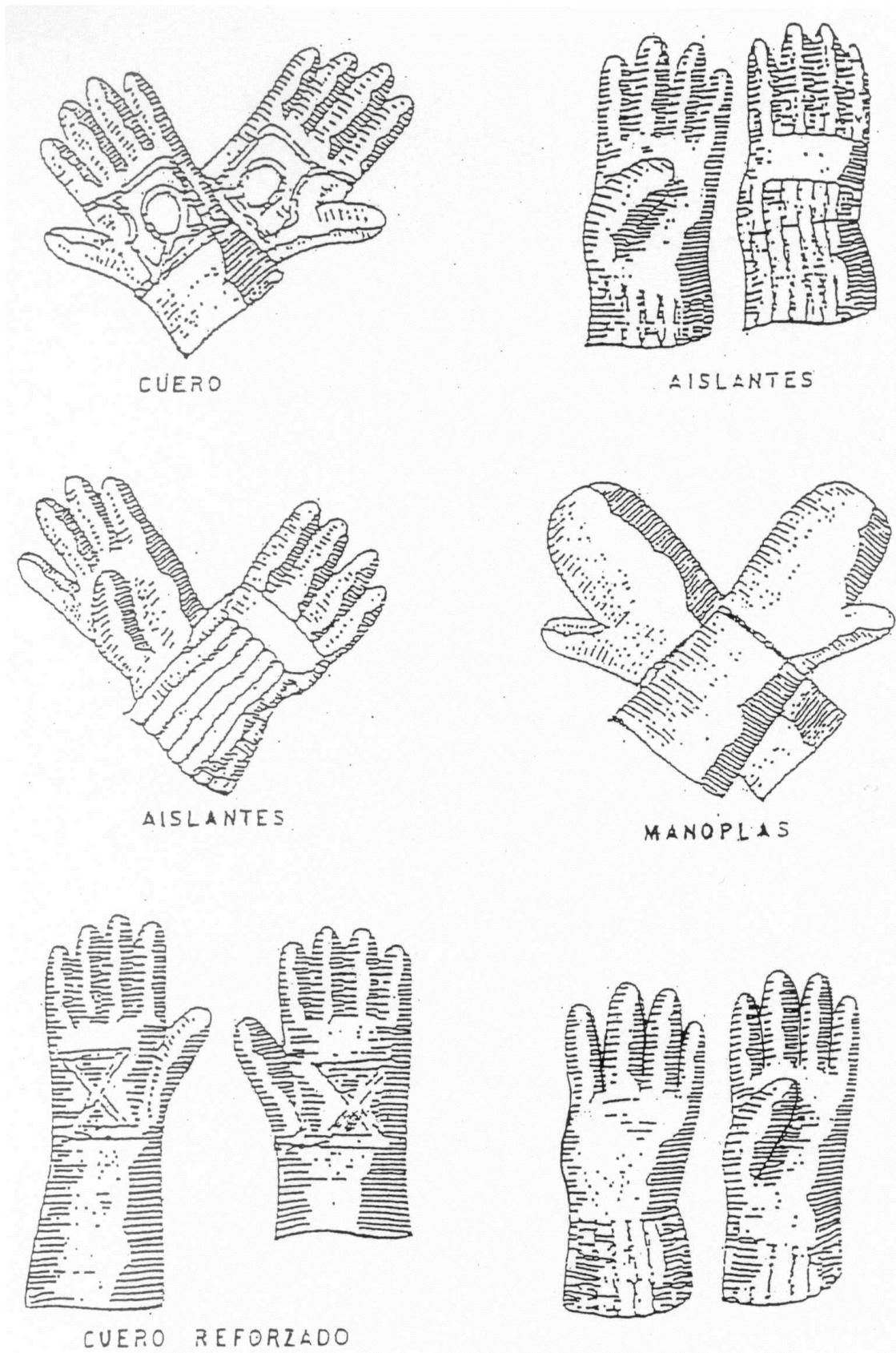


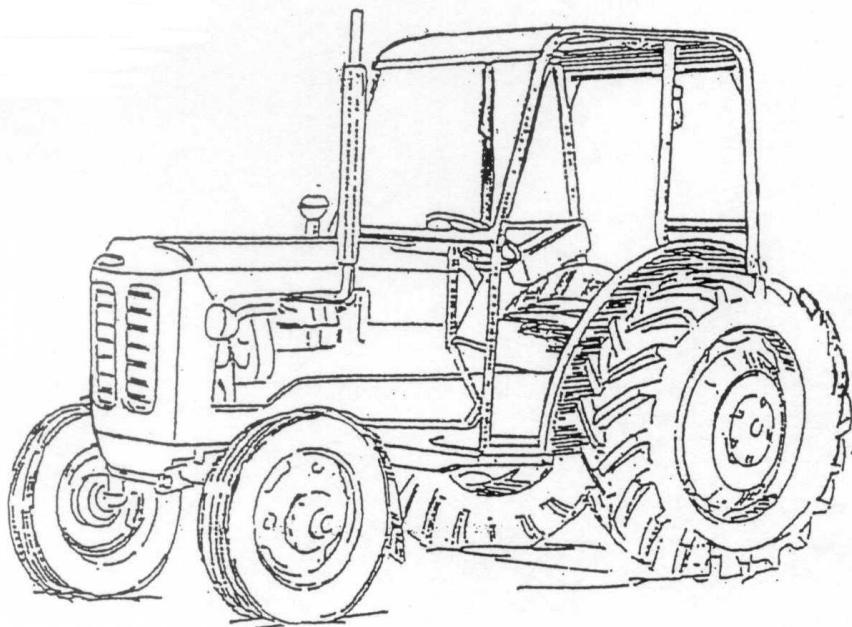
## MASCARILLA ANTIPOVÓ

FILTRO DURADERO QUE PROTEGE CONTRA VAPORES ORGANICOS, COMPUSTOS A BASE DE ESMALTES Y BARNICES VITREOS, LACAS Y PINTURAS. NO DEBEN USARSE EN ATMOSFERAS DEFICIENTES EN OXIGENO.



MASCARILLA DE PROTECCION RESPIRATORIA CONTRA POLVO Y PARTICULAS FINAS Y PARA LA PREVENCION DE ENFERMEDADES DE TIPO FIBROSES: SILICOSIS, ASBESTOSIS Y NEUMOCONIOSIS.





CABINA DE SEGURIDAD, O PORTICO, HOMOLOGADOS

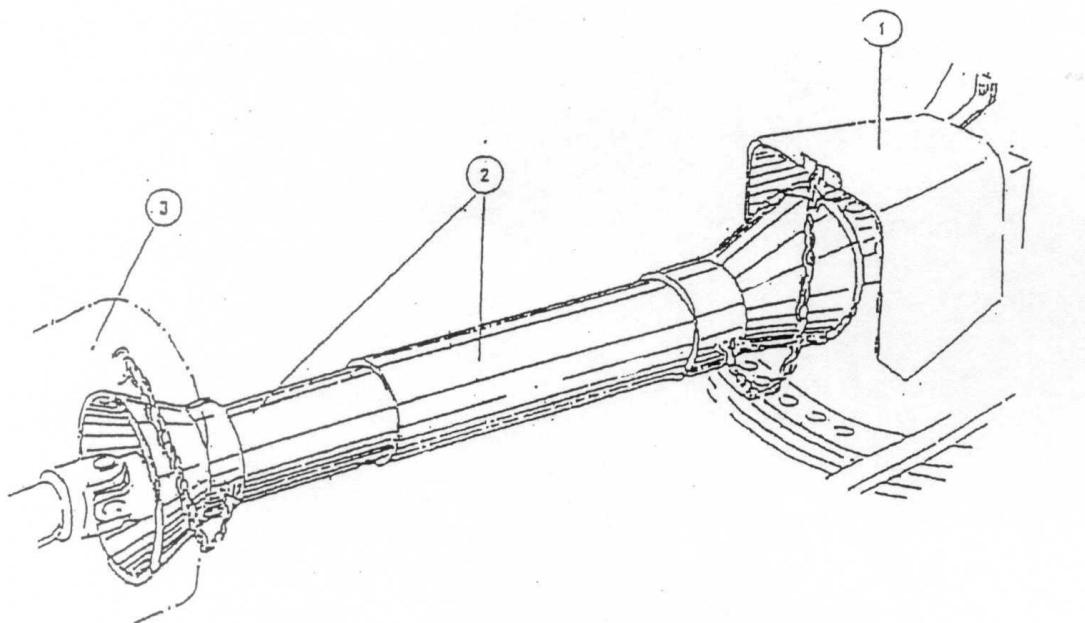
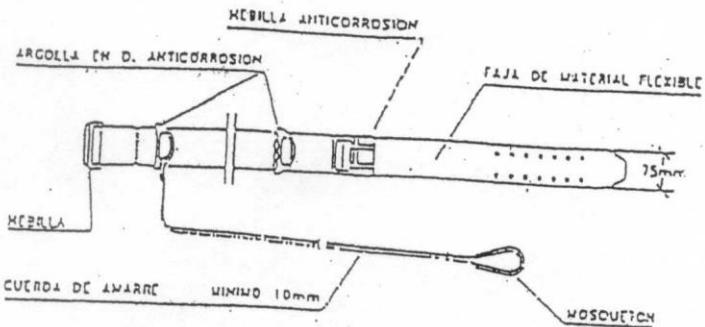
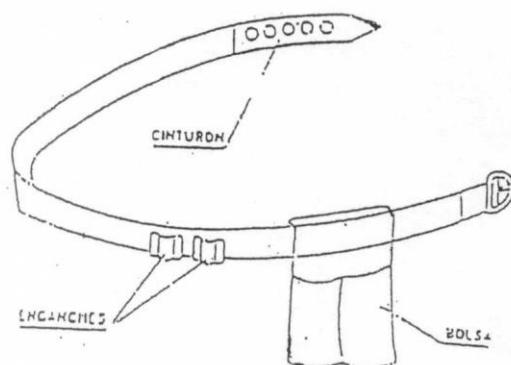


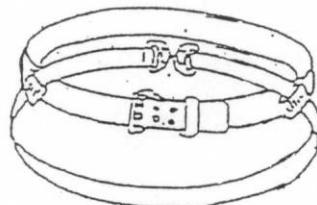
Fig. 22. — Protección de la loma de fuerza de un tractor.  
1: Casquillo para proteger la extremidad del eje; 2: resguardo del eje; 3: máquina.



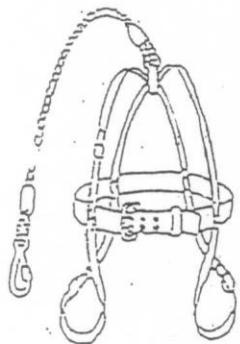
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



PORTAHERRAMIENTAS



CINTURON DE SUSPENSION



CINTURON DE CAIDA



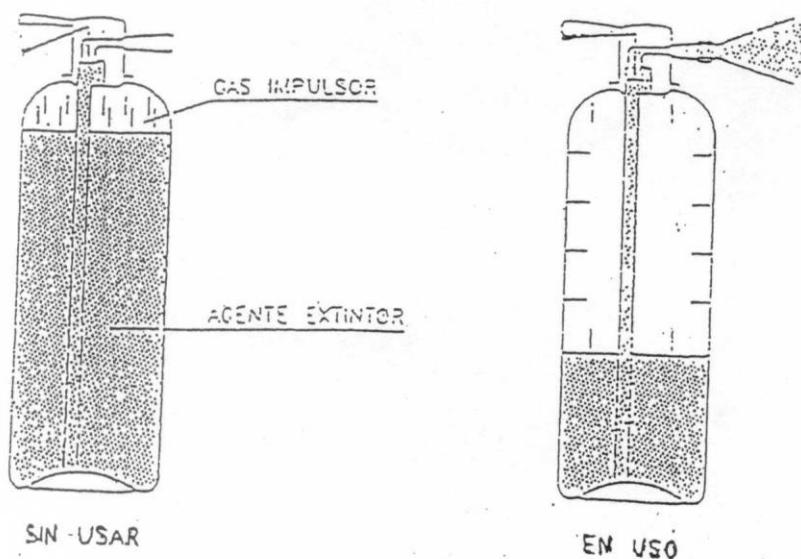
CINTURON DE SUJECCION

## INSTALACION PROVISIONAL CONTRA INCENDIOS

AGENTE EXTINTOR	* CONSERVACION Y EFICACIA		ADECUADO	* ALCANCE	* DURACION	EMPLEO PRESENIA TENSION ELECTRICA
	FRIO	CALOR				
	FUEGOS TIPO		EFICAZ	DESCARGA		
AGUA { CHORRO PULVERIZADA	0 °C	35 °C	A	8 A 10m	60seg	NO
	0 °C	38 °C	A	2m	60seg	NO
AGUA CON ADITIVO { CHORRO PULVERIZADA	SECUN ADITIVO	38 °C	A	8 A 10m	60seg	NO
	SECUN ADITIVO	38 °C	A	2m	60seg	NO
POLVO	NO PRECISA	50 °C	B-C	1.50m	5 A 20seg	SI
POLVO POLIVALENTE	NO PRECISA	50 °C	A-B-C	1.50m	5 A 20seg	SI
ANHIDRIDO CARBONICO	NO PRECISA	50 °C	B	1.50m	5 A 30seg	SI
HIDROCARBUROS HALOGENADOS	-10 °C	50 °C	B	0.5 A 3m SEGUN CAPACIDAD	5 A 15seg	SI

\* VALORES APROXIMADOS

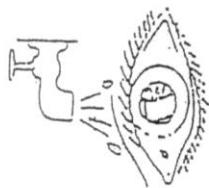
NOTA: LA CLASE D "FUEGOS DE METALES" NO SE MENCIONA, POR SER EL AGENTE EXTINTOR, ESPECIFICO PARA ESTA CLASE DE FUEGOS.

EXTINTOR CON PRESION INCORPORADA

## PRIMEROS AUXILIOS

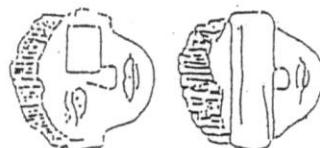
### LESIONES OCULARES

LAVAR CON AGUA ABUNDANTE



NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!

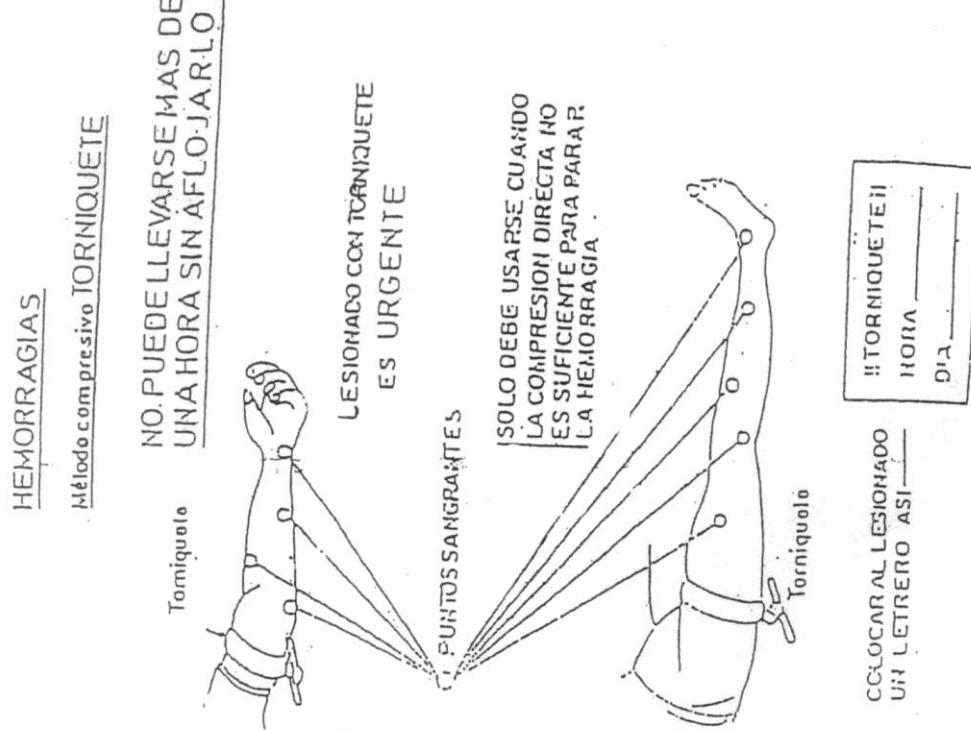
TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A SER POSIBLE  
A CENTRO ESPECIALIZADO)

### LESIONES NARIZ Y OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE – TRASLADO  
EPISTAXIS (NARIZ SANGRANTE) TAPONAR



## PRIMEROS AUXILIOS

### QUIEMADURAS

#### PEQUEÑA QUEMADURA

- NO ABRIR AMPOLLAS
- TAPAR CON GASAS
- NO TOCAR
- NO PONER HILO



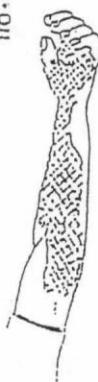
#### GRAN QUEMADADO (Extenso)



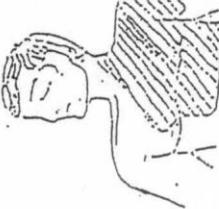
### LESIONES POR ACIDOS O CÁUSTICOS

- NO TOCAR
- NO PUEDE BEBER
- NO PONER HILO

#### DE PODER - GASAS ESTERIL



#### TRASLADO !!URGENTE!!

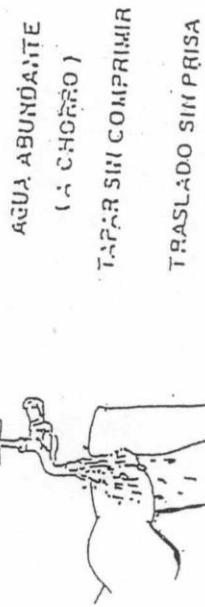


### HERIDAS

- LAVAR CON AGUA
- TAPAR CON GASAS



### TRASLADO SIN PRISA



### AGUA ABUNDANTE (A CHORRITO)

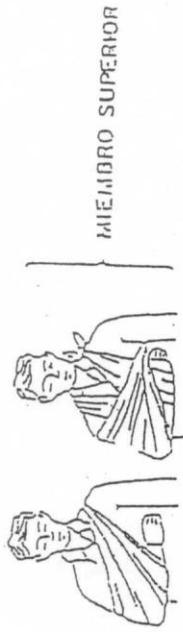
### TRASLADO SIN COMPRIMIR

### TRASLADO SIN PRISA

## PRIMEROS AUXILIOS

### TRASLADOS

#### UNIFORMIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



#### ANTES DEL TRASLADO



POSICIÓN CORRECTA  
PARA "RECOGER"  
UN LESIONADO GRAVE

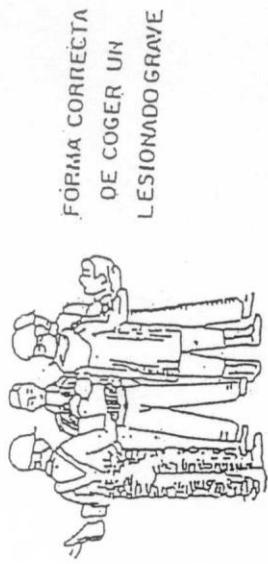
#### ACCIONES GENERALES EN TRASLADOS

• AFLOJAR ROPAS  
• NO FORZAR MIEMBROS  
• NO HACER MANIPULACIONES  
• NO DAR NADA AL LESIONADO  
• TRASLADAR SIN DOBLAR  
• NO EN COCHE QUÉ NO QUEPA ESTIRADO  
• A SER POSIBLE USAR CAMILLA  
• TRASLADQ RÁPIDO PERO SEGURO



FÓRMA CORRECTA  
DE COGER UN  
LESIONADO GRAVE

FÓRMA CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
LESIONADO GRAVE  
EN UNA CAMILLA



FÓRMA CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
LESIONADO GRAVE

## PRIMEROS AUXILIOS ( No traumáticos )

PROCESO	SÍNTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	Se puede HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A LA S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS - VÓMITOS CÓNICOS - DIARRÉAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitorio)	
MAREOS	ANGUSTIA FRIÓDOLA COPIOSEMENTE VERTIGO	POCA PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA AL VENTO AIRE - FRESCO DESAÑOCHAR	
INTOXICACIONES	VÉRTIGO NAUSEAS - VÓMITOS. EXALTOOS - DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAUQUECÁS VÉRTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOL AQUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR - DESANCHOCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULAS - GRITAS LLOÑA - PATALEA SE TIENAL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TUMBAR EN GRUPO	ALISAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELLE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER CABEZA MÁRHO SE MUERDA	
EMBRIAGÜEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MÉDICO	



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Master en Ingeniería de Montes**

**Documento 3: Presupuesto Seguridad y  
Salud**

**Alumno/a: Silvia Montesinos Bartolomé**

**Tutor/a: José A. Reque Kilchenmann**  
**Cotutor/a: Pablo Martín Pinto**

**Septiembre 2014**



Copia para el tutor/a

## ÍNDICE PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

<b>1. CUADRO DE PRECIOS 1</b>	<b>1</b>
<b>2. CUADRO DE PRECIOS 2</b>	<b>4</b>
<b>3. PRESUPUESTOS PARCIALES</b>	<b>8</b>
<b>4. PRESUPUESTO</b>	<b>11</b>

## 1. CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>		
L01121	<b>ud Cinturón antilumbago con velcro</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro. SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	6,11
L01143	<b>par Guantes goma o PVC</b> Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420. CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	0,37
L01152	<b>par 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 TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13,59
L01100	<b>ud Chaleco alta visibilidad clase 2</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. TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	3,03
L01094	<b>ud Mono (casaca-pantalón) manga larga tergal con anagrama</b> Mono (casaca - pantalón) de señora/caballero, color verde, compuesto de: casaca en tergal, con botones, 3 bolsillos, manga larga (con puño camisero); con anagrama, cuello redondo y pantalón en tergal color verde, 6 bolsillos con botón y cremallera. Norma UNE-EN 340 DIECISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	16,09
L01074	<b>ud Protector auditivo tapones con cordón</b> Protector auditivo de tapones con cordón, desechables. Atenuación media 25-30db. Norma UNE-EN 352-2 CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	0,17
L01083	<b>cien Mascarilla tipo cirujano con cinta</b> Mascarilla tipo cirujano verde ó blanca, con cinta. Presentación: caja de 100 Uds. CUARENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	46,07
L01090	<b>ud Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170. SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,35

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
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. SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	6,16
<b>PROTECCIÓN COLECTIVA</b>			
L01048	ud	<b>Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b> Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	18,93
L01049	m	<b>Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,94
L01051	ud	<b>Jalón de señalización, colocado</b> Jalón de señalización, colocado. SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,42
L01037	ud	<b>Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra. CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	42,82
<b>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>			
L01058	ud	<b>Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado</b> Extintor portátil de agua Hidro-10, de presión incorporada (sin aditivos) y eficacia extintora de 8 A a 21 A, incluso soporte y colocación. Dos usos. SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS	70,13
<b>INSTALACIONES</b>			
L01021	ud	<b>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. NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	94,53
L01022	ud	<b>Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas. CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	116,22
L01018	ud	<b>Espejo para aseos, instalado</b> Espejo instalado en aseos. SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	7,93
L01023	ud	<b>Banco de madera capacidad 5 personas</b> Banco de madera capacidad 5 personas. CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	47,77

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
L01009	mes	<b>Alquiler barracón. Modelo aseo 10 personas</b> Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua. CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCIENTA Y TRES CÉNTIMOS	135,83
L01026	h	<b>Limpieza y conservación instalaciones bienestar</b> Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra). DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	10,95
L01024	ud	<b>Recipiente recogida basura</b> Recipiente recogida basura. TREINTA Y SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	37,14
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>			
L01059	ud	<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD486/1997 CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	41,9
L01060	ud	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra. VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	29,71
<b>FORMACIÓN</b>			
L01062	h	<b>Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra. DIECISEIS EUROS con OCIENTA Y UN CÉNTIMOS	16,81
L01061	ud	<b>Reunión mensual Comité Seguridad</b> Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial. CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	152,75

## 2. CUADRO DE PRECIOS 2.

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>		
L01121 ud <b>Cinturón antilumbago con velcro</b>	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.	
	Suma la partida	5,76
	Costes indirectos	6,00% 0,35
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>6,11</b>
L01143 par <b>Guantes goma o PVC</b>	Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	
	Suma la partida	0,35
	Costes indirectos	6,00% 0,02
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,37</b>
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	
	Suma la partida	12,82
	Costes indirectos	6,00% 0,77
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>13,59</b>
L01100 ud <b>Chaleco alta visibilidad clase 2</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.	
	Suma la partida	2,86
	Costes indirectos	6,00% 0,17
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>3,03</b>
L01094 ud <b>Mono (casaca-pantalón) manga larga tergal con anagrama</b>	Mono (casaca - pantalón) de señora/caballero, color verde, compuesto de: casaca en tergal, con botones, 3 bolsillos, manga larga (con puño camisero); con anagrama, cuello redondo y pantalón en tergal color verde, 6 bolsillos con botón y cremallera. Norma UNE-EN 340	
	Suma la partida	15,18
	Costes indirectos	6,00% 0,91
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>16,09</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
L01074	<b>ud Protector auditivo tapones con cordón</b> Protector auditivo de tapones con cordón, desechables. Atenuación media 25-30db. Norma UNE-EN 352-2	
	Suma la partida <u>Costes indirectos</u>	0,16 6,00% <u>0,01</u>
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,17</b>
L01083	<b>cien Mascarilla tipo cirujano con cinta</b> Mascarilla tipo cirujano verde ó blanca, con cinta. Presentación: caja de 100 Uds.	
	Suma la partida <u>Costes indirectos</u>	43,46 6,00% <u>2,61</u>
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>46,07</b>
L01090	<b>ud Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
	Suma la partida <u>Costes indirectos</u>	6,93 6,00% <u>0,42</u>
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,35</b>
L01066	<b>ud 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.	
	Suma la partida <u>Costes indirectos</u>	5,81 6,00% <u>0,35</u>
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>6,16</b>
<b>PROTECCIÓN COLECTIVA</b>		
L01048	<b>ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b> Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2,5 m, colocado.	
	Suma la partida <u>Costes indirectos</u>	17,86 6,00% <u>1,07</u>
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>18,93</b>
L01049	<b>m Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	
	Suma la partida <u>Costes indirectos</u>	0,89 6,00% <u>0,05</u>
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>0,94</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
L01051	<b>ud Jalón de señalización, colocado</b> Jalón de señalización, colocado.	
	Suma la partida	7
	Costes indirectos	6,00% 0,42
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,42</b>
L01037	<b>ud Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	
	Suma la partida	40,4
	Costes indirectos	6,00% 2,42
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>42,82</b>
<b>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>		
L01058	<b>ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado</b> Extintor portátil de agua Hidro-10, de presión incorporada (sin aditivos) y eficacia extintora de 8 A a 21 A, incluso soporte y colocación. Dos usos.	
	Suma la partida	66,16
	Costes indirectos	6,00% 3,97
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>70,13</b>
<b>INSTALACIONES</b>		
L01021	<b>ud 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.	
	Suma la partida	89,18
	Costes indirectos	6,00% 5,35
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>94,53</b>
L01022	<b>ud Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas.	
	Suma la partida	109,64
	Costes indirectos	6,00% 6,58
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>116,22</b>
L01018	<b>ud Espejo para aseos, instalado</b> Espejo instalado en aseos.	
	Suma la partida	7,48
	Costes indirectos	6,00% 0,45
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,93</b>
L01023	<b>ud Banco de madera capacidad 5 personas</b> Banco de madera capacidad 5 personas.	
	Suma la partida	45,07
	Costes indirectos	6,00% 2,7
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>47,77</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
L01009	<b>mes Alquiler barracón. Modelo aseo 10 personas</b> Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	
	Suma la partida	128,14
	Costes indirectos	6,00% 7,69
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>135,83</b>
L01026	<b>h Limpieza y conservación instalaciones bienestar</b> Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	
	Suma la partida	10,33
	Costes indirectos	6,00% 0,62
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>10,95</b>
L01024	<b>ud Recipiente recogida basura</b> Recipiente recogida basura.	
	Suma la partida	35,04
	Costes indirectos	6,00% 2,1
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>37,14</b>
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>		
L01059	<b>ud Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
	Suma la partida	39,53
	Costes indirectos	6,00% 2,37
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>41,9</b>
L01060	<b>ud Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	
	Suma la partida	28,03
	Costes indirectos	6,00% 1,68
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>29,71</b>
<b>FORMACIÓN</b>		
L01062	<b>h Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	
	Suma la partida	15,86
	Costes indirectos	6,00% 0,95
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>16,81</b>
L01061	<b>ud Reunión mensual Comité Seguridad</b> Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	
	Suma la partida	144,1
	Costes indirectos	6,00% 8,65
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>152,75</b>

### 3. PRESUPUESTOS PARCIALES.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				
L01121	<b>ud Cinturón antilumbago con velcro</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.	10	6,11	61,1
L01143	<b>par Guantes goma o PVC</b> Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	10	0,37	3,7
L01152	<b>par 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	13,59	135,9
L01100	<b>ud Chaleco alta visibilidad clase 2</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.	10	3,03	30,3
L01094	<b>ud Mono (casaca-pantalón) manga larga tergal con anagrama</b> Mono (casaca - pantalón) de señora/caballero, color verde, compuesto de: casaca en tergal, con botones, 3 bolsillos, manga larga (con puño camisero); con anagrama, cuello redondo y pantalón en tergal color verde, 6 bolsillos con botón y cremallera. Norma UNE-EN 340	10	16,09	160,9
L01074	<b>ud Protector auditivo tapones con cordón</b> Protector auditivo de tapones con cordón, desechables. Atenuación media 25-30db. Norma UNE-EN 352-2	10	0,17	1,7
L01083	<b>cien Mascarilla tipo cirujano con cinta</b> Mascarilla tipo cirujano verde ó blanca, con cinta. Presentación: caja de 100 Uds.	10	46,07	460,7

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01090	<b>ud Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	10	7,35	73,5
L01066	<b>ud 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.	10	6,16	61,6
<b>TOTAL PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				<b>933,3</b>
<b>PROTECCIÓN COLECTIVA</b>				
L01048	<b>ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b> Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	5	18,93	94,65
L01049	<b>m Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	1.500,00	0,94	1.410,00
L01051	<b>ud Jalón de señalización, colocado</b> Jalón de señalización, colocado.	10	7,42	74,2
L01037	<b>ud Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	4	42,82	171,28
<b>TOTAL PROTECCIÓN COLECTIVA</b>				<b>1.655,90</b>
<b>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>				
L01058	<b>ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado</b> Extintor portátil de agua Hidro-10, de presión incorporada (sin aditivos) y eficacia extintora de 8 A a 21 A, incluso soporte y colocación. Dos usos.	3	70,13	210,39
<b>TOTAL EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>				<b>198,48</b>
<b>INSTALACIONES</b>				
L01021	<b>ud 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.	10	94,53	945,3
L01022	<b>ud Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas.	1	116,22	116,22

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01018	<b>ud Espejo para aseos, instalado</b> Espejo instalado en aseos.	1	7,93	7,93
L01023	<b>ud Banco de madera capacidad 5 personas</b> Banco de madera capacidad 5 personas.	2	47,77	95,54
L01009	<b>mes Alquiler barracón. Modelo aseo 10 personas</b> Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	1	135,83	135,83
L01026	<b>h Limpieza y conservación instalaciones bienestar</b> Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	5	10,95	54,75
L01024	<b>ud Recipiente recogida basura</b> Recipiente recogida basura.	2	37,14	74,28
<b>TOTAL INSTALACIONES</b>				<b>1.348,93</b>
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>				
L01059	<b>ud Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD486/1997	2	41,9	83,8
L01060	<b>ud Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	2	29,71	59,42
<b>TOTAL PRIMEROS AUXILIOS</b>				<b>135,12</b>
<b>FORMACIÓN</b>				
L01062	<b>h Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	25	16,81	420,25
L01061	<b>ud Reunión mensual Comité Seguridad</b> Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	5	152,75	763,75
<b>TOTAL FORMACIÓN</b>				<b>1.117,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>5.388,73</b>
<b>TOTAL</b>				<b>5.388,73</b>

#### 4. PRESUPUESTO

CAPITULO RESUMEN	EUROS	%
SEGURIDAD Y SALUD	5.388,73	100
-PROTECCIÓN IN	933,3	
-PROTECCIÓN CO	1.655,90	
-EXTINCIÓN DE	198,48	
-INSTALACIONES	1.348,93	
-PRIMEROS AUXI	135,12	
-FORMACIÓN	1.117,00	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN</b>		
<b>MATERIAL</b>	<b>5.388,73</b>	
13 % Gastos generales	700,53	
6 % Beneficio industrial	323,32	
SUMA DE G.G. y B.I.	1.023,85	
SEGURIDAD Y SALUD	5.388,73	
SUMA	5.388,73	
21 % I.V.A.	2.478,28	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>14.279,59</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>14.279,59</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Zarza de Granadilla, Septiembre 2014

Autora: Silvia Montesinos Bartolomé

Fdo. Silvia Montesinos Bartolomé