



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de repoblación forestal en el término  
municipal de Bercero, Valladolid

Documento I. Memoria

Alumno: Alberto César Rodríguez López

Tutor: José Reque Kilchenmann

Noviembre de 2020

## ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

<b>1 Objetivo del proyecto</b> .....	4
1.1 Carácter de la transformación .....	4
1.2 Localización y situación .....	4
1.3 Dimensiones del proyecto .....	4
1.4 Promotor del proyecto .....	4
<b>2 Antecedentes y situación actual</b> .....	4
2.1 Apeo de rodales .....	5
2.2 Tipologías homogéneas .....	5
<b>3 Condicionantes del proyecto</b> .....	6
3.1 Condicionantes internos .....	6
3.2 Condicionantes externos .....	7
3.3 Disposiciones legales y normas aplicadas.....	7
<b>4 Estado socioeconómico</b> .....	7
4.1 Análisis demográfico .....	7
4.2 Análisis de infraestructuras.....	8
<b>5 Estado natural</b> .....	8
5.1 Estudio climático .....	8
5.1.1 Elección del observatorio .....	8
5.1.2 Temperaturas .....	8
5.1.3 Precipitaciones .....	9
5.2 Estudio edafológico .....	10
5.3 Estudio de la vegetación .....	10
5.3.1 Vegetación actual .....	10
5.3.2 Vegetación potencial .....	11
5.4 Estudio de la fauna.....	11
5.4.1 Invertebrados.....	11
5.4.2 Mamíferos.....	11
5.4.3 Aves.....	11
5.4.4 Reptiles.....	12

---

5.4.5 Interacciones entre la fauna y el proyecto.....	12
<b>6 Estudio de las alternativas del proyecto.....</b>	<b>12</b>
6.1 Elección de especie.....	12
6.1.1 Identificación de las alternativas .....	12
6.1.2 Características del medio y necesidades de las especies.....	13
6.1.3 Especies a emplear.....	14
6.2 Tratamiento de la vegetación preexistente .....	14
6.3 Preparación del terreno .....	14
6.3.1 Características del medio y necesidades de las especies.....	14
6.4 Implantación de la vegetación .....	16
6.4.1 Descripción del método a desarrollar .....	16
6.5 Características del Material Forestal de Reproducción.....	17
6.6 Diseño de la plantación .....	17
<b>7 Ingeniería del proyecto .....</b>	<b>18</b>
7.1. Descripción de la plantación.....	18
7.2. Descripción de las operaciones.....	18
7.3 Necesidades del proyecto .....	21
7.3.1 Cantidad de planta .....	21
7.3.2 Mano de obra y maquinaria.....	21
<b>8 Programa de ejecución.....</b>	<b>22</b>
8.1 Tiempos y plan de ejecución .....	22
<b>9 Presupuesto.....</b>	<b>23</b>
<b>10 Bibliografía.....</b>	<b>24</b>

---

## 1 Objetivo del proyecto

### 1.1 Carácter de la transformación

El presente proyecto tiene por finalidad la realización de una repoblación forestal en el término municipal de Bercero, en Valladolid. La repoblación se realizará sobre una superficie de 36,93 hectáreas, en las laderas de un páramo cercano al pueblo, con el objetivo de ofrecer protección frente a los crecientes problemas de erosión que presenta la zona. Al aumentar la superficie forestal se incrementará también el espacio disponible para servir de refugio y fuente de alimento a la fauna, mejorando la calidad de su hábitat.

Se espera que el aspecto socioeconómico del municipio también mejore debido a la implementación de la actividad cinegética, además de mejorar el paisaje y añadirle un valor turístico al área del proyecto.

### 1.2 Localización y situación

El lugar de la repoblación es la ladera del páramo correspondiente a la localidad de Bercero, situada en la provincia de Valladolid, en la comunidad autónoma de Castilla y León. La localización y situación del lugar aparecen reflejadas en el Documento II, así como en los planos.

La zona del proyecto limita con:

Norte: tierras de cultivo de la zona más baja del páramo, y con la carretera VA-5602, que conecta el municipio con el pueblo vecino de Berceruelo.

Este: tierras de cultivo de la parte superior del páramo.

Sur: una gran extensión de campos de cultivo que llega hasta la autopista.

Oeste: el pueblo de Bercero, que da nombre al municipio.

Para acceder al área de trabajo se debe tomar un camino de tierra que sale a la derecha desde la carretera principal del pueblo, justo al pasar la parada de autobús, en las coordenadas 41° 33' 42.5" N, 5° 02' 44.6" W del sistema de proyección ETRS89 UTM.

### 1.3 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará a lo largo de la ladera del páramo, en un total de 36,93 hectáreas. El área se ha dividido en rodales, descritos más adelante

### 1.4 Promotor del proyecto

La propiedad del monte dentro del término municipal de Bercero le corresponde al ayuntamiento del municipio, el cual es, también, el encargado de la organizar de dichas actividades,

## 2 Antecedentes y situación actual

En la ladera se pueden observar algunos pinos dispersos, de tamaño mediano, restos de una antigua repoblación que no tuvo éxito. Resulta llamativo como la misma ladera del lado del término municipal vecino, si tiene una masa forestal notable, probablemente fruto la misma repoblación, pero que en ese caso ha sido bien mantenida.



Como resultado de la falta de cobertura arbórea, en la ladera se produce una fuerte erosión hídrica. Se puede observar en aquellas zonas con pendientes más elevadas deslizamientos de tierra y algunas cárcavas incipientes. Si no se actúa, con el tiempo estos procesos van a aumentar, lo que conllevará importantes pérdidas de suelo, e incluso pueden llegar a provocar coladas de barro sobre el pueblo.

Se puede observar la evolución del monte, desde el año 2004 hasta la actualidad en los planos.

## 2.1 Apeo de rodales

Se ha dividido la superficie de actuación en rodales, basándose en características como la pendiente o la orientación, debido a que la zona del proyecto no es homogénea. La actuación en cada uno de los rodales vendrá condicionada por dichas características.

Estos rodales, que vienen definidos en el plano de rodales, son polígonos cerrados dentro de los cuales las características y condicionantes sí son homogéneos. Se han establecido en total 21 rodales, ya que la zona presenta grandes diferencias de pendiente, orientación y porcentaje de marras de la repoblación anterior en sus laderas. La siguiente tabla recoge cada uno de los rodales de la división y sus características:

Tabla 1. Apeo de rodales.

Rodal	Superficie (m <sup>2</sup> )	Pendiente (%)	Orientación	Marras (%)
1	22.906	33	Noroeste	95
2	19.242	30	Noroeste	70
3	18.010	29	Noroeste	100
4	31.875	29	Noroeste	95
5	38.445	27	Oeste	90
6	17.254	44	Sur	95
7	7.913	19	Suroeste	100
8	12.261	14	Sur	100
9	8.236	48	Sur	95
10	18.854	25	Sureste	70
11	9.966	28	Sur	100
12	11.776	18	Sureste	60
13	26.879	19	Sur	100
14	11.824	10	Sureste	100
15	8.592	38	Este/Sureste	95
16	16.057	35	Este/Sureste	95
17	30.602	23	Sureste	85
18	16.936	24	Sureste	70
19	18.713	25	Sureste	100
20	11.986	27	Sureste	100
21	10.099	19	Sureste	100

La numeración de los rodales se ha realizado empezando por la zona más al norte y siguiendo la ladera dirección suroeste. Al ser un número tan elevado de rodales, se agruparán en tipologías homogéneas para hacer más operativa la división de la zona.

## 2.2 Tipologías homogéneas

Los rodales se han agrupado en tipologías homogéneas con el fin de conseguir superficies más grandes y operativas, en función de sus características. La descripción de las tipologías es la siguiente:

- Tipo 1: incluye los rodales con orientación noroeste, que tienen una pendiente similar y en los que aún quedan ejemplares de *Pinus halepensis* en estado de latizal alto.
- Tipo 2: están incluidos los rodales con pendientes bajas de la vertiente sureste de la ladera. Algunos rodales presentan pies dispersos de pinos en un estado de desarrollo inferior al que presentan los pinos de los rodales del tipo 1.
- Tipo 3: aquí están agrupados los rodales con pendientes altas. Apenas hay árboles.

De esta forma, la superficie de la repoblación queda distribuida de la siguiente forma:

Tabla 2. Tipologías homogéneas.

Tipo	Rodales	Superficie (m <sup>2</sup> )	Pendiente media (%)	Marras (%)
1	1	130.49	29.60	90
	2			
	3			
	4			
	5			
2	7	187.81	20.92	90.50
	8			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	17			
	18			
	19			
	20			
3	6	50.14	41.25	95
	9			
	15			
	16			

### 3 Condicionantes del proyecto

#### 3.1 Condicionantes internos

Son aquellas limitaciones impuestas por los factores del medio. Algunos de éstos factores ya han sido analizados en anejos anteriores, pero aquí se resumen y se exponen ordenadamente.

- Condicionantes climáticos: limitarán las opciones disponibles al haber especies que no aguantarán las características del medio. En el anejo de estudio climatológico se analizaron las condiciones de temperatura, precipitación y periodos de heladas de la zona del proyecto, y se deberán tener en cuenta a la hora de elegir la especie que se quiere utilizar para la repoblación.
- Condicionantes edáficos: también son un factor determinante en la elección de la especie, ya que debe ser compatible con el suelo de la zona para que el número de marras no sea muy elevado. En el anejo de estudio edafológico se analizaron algunas características del suelo, como la textura, el pH o el contenido de materia orgánica.

- Condicionantes fisiográficos: son factores que no solo influyen en la elección de la especie, sino también en cómo debe ejecutarse la plantación, siendo la pendiente el más importante. La zona del proyecto se encuentra a una altitud de 737 metros, y la pendiente está entre el 25% y el 40%.

### 3.2 Condicionantes externos

Son limitaciones de carácter económico, técnico y/o social que condicionan según su evolución los resultados y la vida del Proyecto.

- Condicionantes económicos: al tratarse de una repoblación protectora, se debe elegir una alternativa económicamente viable entre las que cumplen los condicionantes internos, debido a que no habrá ingresos derivados de la producción.
- Condicionantes técnicos: hay que tener en cuenta factores como que la especie seleccionada esté disponible en los viveros próximos a la zona de actuación.

### 3.3 Disposiciones legales y normas aplicadas

Las siguientes normas afectan e influyen en la redacción de este proyecto:

Normativa Estatal:

- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE, núm.173, de 21 de julio de 2015, referencia BOE-A-2015-8146).

Normativa Autonómica:

- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León (BOE, núm. 113, de mayo de 2009, referencia BOE-A-2009-7698).
- Orden FYM/399/2015, de 12 de mayo, por la que se establecen las ayudas a la reforestación y creación de superficies forestales, confinadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León.

El presente documento no precisa someterse a Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no incurre en ninguno del supuesto en ninguno de los supuestos de la Ley 03/2005, perteneciente al 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

## 4 Estado socioeconómico

### 4.1 Análisis demográfico

El término municipal de Bercero ocupa una superficie de 41,38 km<sup>2</sup> y una población de 207 habitantes en 2019, lo que da una densidad de 5,06 habitantes/km<sup>2</sup>. Aunque se observa que la población está en descenso, esta tendencia no es muy acusada en los últimos años; cuando más se despobló el municipio fue entre los años 50 y 60.

La población de Bercero está relativamente envejecida, con una edad media de 55,83, y muy poca gente joven.

## 4.2 Análisis de infraestructuras

El municipio es atravesado por la VP-5602, que lo comunica con Berceruelo por el extremo noreste y con la A-6 por el suroeste. Se encuentra a 10,4 km de Tordesillas dirección sur por la citada autovía A-6, y a 37,6 km de la capital de la provincia. El acceso a la zona de la repoblación sería por dicha carretera.

## 5 Estado natural

A continuación, se proceden a enumerar las condiciones del medio

### 5.1 Estudio climático

#### 5.1.1 Elección del observatorio

La elección del observatorio o estación meteorológica se ha llevado a cabo siguiendo una serie de criterios que tienen en cuenta las características topográficas y altitudinales de la zona. Entre los criterios se encuentran:

- Distancia lo más próxima posible a la zona del proyecto.
- Altitud similar a la de la zona del proyecto.
- Mayor cantidad de datos.

Las estaciones que mejor cumplen los criterios de selección son las siguientes:

Tabla 3. Estaciones meteorológicas cercanas

MUNICIPIO	DISTANCIA	ALTITUD
Tordesillas	8,33 km	704 m
Villanubla	23,52 km	843 m
Valladolid	29,39 km	735 m

#### 5.1.2 Temperaturas

Los datos empleados para el análisis de la temperatura son:

$T_a$  = Temperatura máxima absoluta.

$T'_a$  = Media de las Temperaturas máximas absolutas.

$T$  = Temperatura media de las máximas.

$t_m$  = Temperatura media mensual.

$t$  = Temperatura media de las mínimas.

$t'_a$  = Media de las temperaturas mínimas absolutas.

$t_a$  = Temperatura mínima absoluta.

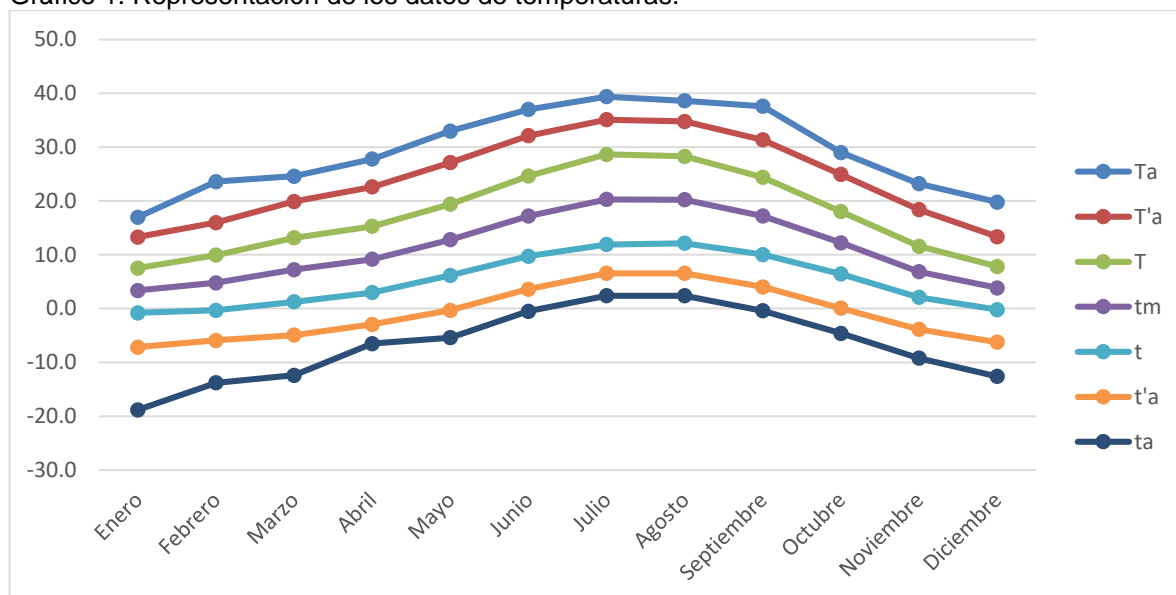
La tabla 4 recoge un resumen de los datos de temperaturas mensuales, expresadas en °C.

Tabla 4. Resumen de las temperaturas mensuales (°C).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
$T_a$	17,0	23,6	24,6	29,2	33,0	37,0	39,4	38,6	37,6	29,0	23,2	19,8
$T'_a$	13,9	16,7	18,9	23,1	26,0	30,4	35,8	33,8	30,1	23,9	17,7	12,5
$T$	7,6	10,6	12,4	14,8	19,2	23,1	28,4	27,4	24,2	17,2	11,1	7,7
$t_m$	3,8	5,2	7,3	8,6	13,0	16,4	20,3	19,9	17,7	12,0	6,5	4,4
$t$	-0,8	-0,3	1,3	3,0	6,1	9,7	11,8	12,1	10,0	6,4	2,1	-0,3
$t'_a$	-7,2	-6,0	-5,0	-3,0	-0,3	3,5	6,5	6,5	3,8	0,1	-3,9	-6,4
$t_a$	-18,8	-13,8	-12,4	-6,5	-5,4	-0,5	2,4	2,4	-0,4	-4,6	-9,2	-12,6

La representación gráfica de éstos datos es la siguiente:

Gráfico 1. Representación de los datos de temperaturas.



En el gráfico 1 se puede observar una gran variación entre temperaturas máximas y mínimas a lo largo del año. Ésta marcada amplitud térmica limitará las especies con las que se puede repoblar la zona.

### 5.1.3 Precipitaciones

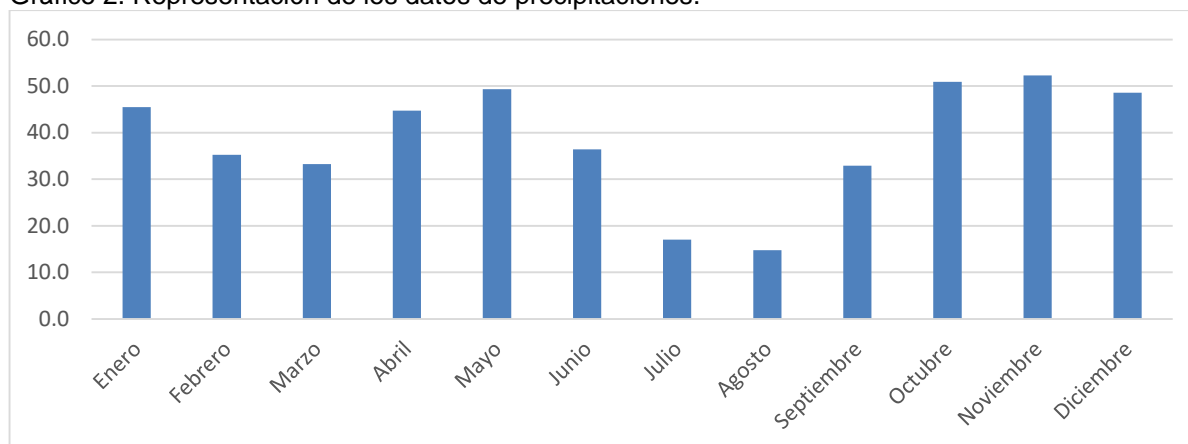
Para el estudio de las precipitaciones se calcula la mediana, y las medias mensual y anual, las cuales están recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resumen de las precipitaciones (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Media</b>	45,5	35,2	33,2	44,8	49,3	36,4	17,0	14,7	32,9	50,9	52,3	48,6	460,9
<b>Mediana</b>	38,2	30,7	26,8	42,4	44,6	26,6	7,5	10,0	22,9	42,3	45,3	34,9	372,2

Éstos datos se pueden representar de la siguiente forma para facilitar su interpretación:

Gráfico 2. Representación de los datos de precipitaciones.



Se observa que en la zona se produce una fuerte sequía estival, y que el resto del año las precipitaciones son bastante estables, con un pequeño repunte en otoño. La siguiente tabla recoge las precipitaciones medias de cada estación.

El resto de factores climáticos están analizados con más detalle en el anejo de estudio climático.

## 5.2 Estudio edafológico

En el entorno del proyecto aparecen los cambisoles de tipo cálcico, con horizonte calcáreo. Son suelos que, pese a presentar un horizonte A ócrico, son calcáreos, por lo menos dentro de una profundidad comprendida entre los 20 y los 50 primeros centímetros. Presentan muy bajo contenido en materia orgánica.

La zona del proyecto está próxima a una parcela en la cual el ITACYL ha analizado las características edafológicas del suelo, y presenta las mismas características geológicas. Por ello, se toma como referencia el análisis del suelo que se resume en la tabla 6:

Tabla 6. Análisis del suelo ITACYL.

<b>ID_MUESTRA</b>	09169_001
<b>Origen</b>	Aimcra
<b>Campaña</b>	2.012
<b>Laboratorio</b>	Análisis Integrales
<b>Materia orgánica (%)</b>	0,82
<b>Contenido en materia orgánica</b>	Bajo
<b>Arena (%)</b>	59,00
<b>Limo (%)</b>	15,00
<b>Arcilla (%)</b>	26,00
<b>Textura</b>	Franco-arcilloso-arenoso
<b>Valoración del Suelo</b>	Suelo medio
<b>pH</b>	8,90
<b>Acidez/Basicidad</b>	Muy básico
<b>Carbonatos (%)</b>	4,30
<b>Conductividad (dS/m)</b>	0,15
<b>Conductividad</b>	Normal
<b>Fósforo (ppm)</b>	56,00
<b>Contenido en fósforo</b>	Alto
<b>Potasio (ppm)</b>	287,00
<b>Contenido en potasio</b>	Alto
<b>Calcio (ppm)</b>	3.886,00
<b>Contenido en calcio</b>	Muy Alto

## 5.3 Estudio de la vegetación

### 5.3.1 Vegetación actual

Debido a que ya hubo un intento de repoblación en la zona, la vegetación preexistente fue eliminada, pero han vuelto a aparecer algunas plantas pequeñas aisladas.

Las especies que se pueden encontrar en la ladera son pequeños ejemplares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) que han aguantado de la repoblación citada anteriormente, algunos ejemplares dispersos de romero (*Rosmarinus officinalis*.) y algunas herbáceas, como la avena (*Avena sativa*). La base y la parte alta del páramo tienen uso agrícola.

### 5.3.2 Vegetación potencial

La vegetación potencial es la que existiría en la zona de forma natural, si no se hubiera producido ninguna alteración artificial del medio; principalmente la actuación del hombre o algún tipo de perturbación natural como incendios o inundaciones.

Para conocer la vegetación potencial de una zona concreta se pueden emplear los cuadernos de zona para la realización de trabajos de forestación de tierras agrícolas de la Junta de Castilla y León, y a los mapas de series de vegetación elaborados por Rivas-Martínez en 1987.

La vegetación potencial sería un bosque de carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) en el que aparecen con frecuencia enebros y sabinas albares (*Juniperus oxycedrus*, *J. hemisphaerica*, *J. thurifera*).

Debido a la fuerte erosión a la que están sometidas las laderas, no es previsible que se vaya a asentar nueva vegetación de forma natural.

## 5.4 Estudio de la fauna

La siguiente lista recoge las especies de animales más frecuentes en la zona del proyecto, citadas con el nombre científico y el nombre común. Las especies de interés en el término municipal son las siguientes

### 5.4.1 Invertebrados

- *Apis mellifera* - Abeja
- *Coccinella septempunctata* – Mariquita
- *Gryllus campestris* - Grillo de campo
- *Julus sp.* - Milpiés
- *Lumbricus terrestris* - Lombriz de tierra
- *Oedipoda sp.* - Saltamontes
- Orden *Diptera* - Moscas
- *Pyrhocoris apterus* - Zapatero
- *Vespula vulgaris* - Avispa

### 5.4.2 Mamíferos

- *Apodemus sylvaticus* - Ratón de campo
- *Crocidura russula* - Musaraña gris
- *Erinaceus europaeus* - Erizo
- *Lepus granatensis* - Liebre ibérica
- *Microtus arvalis* - Topillo campesino
- *Oryctolagus cuniculus* - Conejo silvestre
- *Pipistrellus pipistrellus* - Murciélago común
- *Rattus norvegicus* - Rata parda
- *Vulpes vulpes* - Zorro

### 5.4.3 Aves

- *Apus apus* - Vencejo común
- *Asio otus* - Búho chico
- *Buteo buteo* - Busardo ratonero
- *Columba palumbus* - Paloma torcaz

- *Corvus corax* - Cuervo
- *Hirundo rustica* - Golondrina común
- *Passer domesticus* - Gorrión común
- *Pica pica* - Urraca
- *Picus viridis* - Pito real
- *Tyto alba* - Lechuza

#### 5.4.4 Reptiles

- *Malpolon monspessulans* - Culebra bastarda
- *Podarcis hispánica* - Lagartija ibérica
- *Timon lepidus* - Lagarto ocelado

#### 5.4.5 Interacciones entre la fauna y el proyecto

Las actuaciones a realizar pueden afectar al hábitat de las especies citadas anteriormente, pero se considera que el impacto será mínimo debido a la falta de vegetación en la zona, lo que no implica la destrucción de ningún hábitat. Por el contrario, se puede considerar que el proyecto tendrá un impacto positivo sobre la fauna, ya que el arbolado sirve como fuente de refugio y alimento.

Las interacciones entre la fauna y la plantación, especialmente durante los primeros años, puede llevar a un alto porcentaje de marras. Los posibles ataques de algunos invertebrados, o de mamíferos como los conejos y topillos, pueden causar graves daños en las plantas jóvenes, por lo que se emplearán protectores para minimizar este problema.

## 6 Estudio de las alternativas del proyecto

### 6.1 Elección de especie

La elección de la especie a utilizar depende del lugar y el objetivo que vaya a tener la repoblación, ya que la especie debe adecuarse a las restricciones impuestas por los condicionantes.

Para ésta labor son muy útiles los cuadernos de zona de la Junta de Castilla y León, que son guías empleadas en labores de reforestación, y que dividen la comunidad en 35 zonas diferentes de repoblación en función de las características naturales de cada lugar. El municipio donde se va a realizar el proyecto se emplaza en la zona 23, denominada "Pinares centro".

La relación de especies arbóreas y arbustivas que pueden emplearse en las repoblaciones forestales a efectuar en la zona 23, y una pequeña descripción de las principales, es la siguiente.

#### 6.1.1 Identificación de las alternativas

Coníferas:

- *Pinus halepensis*: se encuentra en altitudes entre 0 y 800 m, pudiendo llegar hasta 1000 m; es una especie xerófila que necesita 250 mm de agua al año y puede soportar fuertes sequías estivales. Es también una especie termófila, sensible a heladas tardías, y que necesita suelos de neutros a moderadamente básicos, creciendo mal en suelos compactos.



- *Pinus pinaster*: se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud. Especie xerófila (300 a 400 mm de agua al año) que aguanta bien las condiciones de sequía, y que crece preferentemente en suelos pobres, arenosos y ácidos, propios de zonas próximas a la costa, aunque no es exclusivo de este medio.
- *Pinus pinea*: Crece en altitudes entre 0 y 1000 m, con precipitaciones de alrededor de 400 mm al año y soporta sequía estival. Especie termófila, soporta temperaturas elevadas, pero sufre con las heladas tardías. Crece en suelos arenosos, que sean sueltos y permeables, aunque es capaz de vivir en terreno calcáreo.

#### Frondosas:

- *Quercus ilex*: especie que aparece entre 0 y 1400 m; pudiendo llegar a 2000 m de altitud. Se trata de una especie xerófila, pero que necesita más de 300 mm al año, y que soporta bien la sequía estival. Propia de un clima continental, resiste el frío intenso, y es indiferente al sustrato.
- *Quercus faginea*: crece normalmente entre 200 y 1500 m; pero puede alcanzar 1800 m. Especie xerófila que crece bien con precipitaciones de hasta 400 mm al año, y que aguanta la sequía estival. También propia de un clima continental, pero no muy marcado, con variaciones de temperatura algo más moderadas que *Q. ilex*. Indiferente al sustrato; aunque los prefiere calizos.
- *Quercus suber*: medra desde el nivel del mar hasta los 1000 m aproximadamente. Aguanta bien el calor, aunque necesita una humedad de 600 mm al año, y no soporta bien las heladas. Especie continental, soporta grandes variaciones de temperatura. Crece bien sobre suelos profundos y bien drenados, con sustratos silíceos o desprovistos de cal.

#### 6.1.2 Características del medio y necesidades de las especies

Las siguientes tablas recogen los condicionantes del medio que más afectan a la elección de las especies y las necesidades de cada una de las especies preseleccionadas como posibles:

Tabla 7. Resumen de las características del medio.

Condicionante	Característica	Valores/Presencia
Temperatura	Temperatura media	11,3
	Media en el mes más cálido	20,3
	Media en el mes más frío	3,8
Precipitaciones	Precipitación media anual	460,9
Sequía estival	Caída de las precipitaciones en verano	Si
Heladas	Heladas tardías habituales	Si
Fisiografía	Altitud	737 m
Edafología	Textura	Franco-arcilloso-arenoso
	pH	8,9
	Sustrato	Calizo

Tabla 8. Resumen de las necesidades de las especies consideradas.

Especie	Altitud	Precipitaciones	Temperatura	Suelos
<i>Pinus halepensis</i>	0 – 800 m	250 - 300 mm	Termófilo	Neutros-básicos
<i>Pinus pinaster</i>	0 – 1500 m	300 - 400 mm	Termófilo	Indiferente (ácido)
<i>Pinus pinea</i>	0 – 1000 m	400 mm	Termófilo	Sueltos, arenosos
<i>Quercus ilex</i>	0 – 1400 m	300 mm	Continental	Indiferente
<i>Quercus faginea</i>	200 – 1800 m	400 mm	Continental	Indiferente (calizo)
<i>Quercus suber</i>	0 – 1000 m	600 mm	Termófilo	Silíceos

### 6.1.3 Especies a emplear

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta ahora, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se ha descartado *Quercus suber* debido no solo a que no aparece entre las recomendaciones del cuaderno de zona (excepcionalmente para algunas zonas de Zamora), sino porque las precipitaciones en la zona son inferiores a las que ésta especie necesita, además de que el sustrato hace imposible que crezca en esa zona.
- De las especies principales restantes, se ha escogido *Pinus halepensis* como especie principal, debido a que, pese a no ser una de las indicadas en el cuaderno de zona como especie aconsejable, es la especie que se ha empleado en las repoblaciones de laderas de paramos en la comarca; y se considera que encajará y se adaptará a las condiciones del medio mejor que las demás.
- Se ha decidido emplear *Quercus ilex* como especie acompañante con el objetivo que crear una masa mixta que reduzca posibles riesgos fitosanitarios y que evite el efecto de la heterogeneidad del suelo; además de porque sus características lo hacen ideal para medrar en un medio con esas condiciones, y de aparecer como especie posible en el cuaderno de zona.
- Con el fin de mejorar la retención del suelo durante los primeros años, y como posible refugio para la fauna, así como reclamo de polinizadores, se ha seleccionado *Rosmarinus officinalis* como especie accesoria de la repoblación, siguiendo la recomendación del cuaderno de zona, y viendo que ya hay algunos ejemplares en la zona.

## 6.2 Tratamiento de la vegetación preexistente

Las partes de las laderas con menos pendiente han sido de uso agrícola, por lo que en esas zonas no hay vegetación que pueda competir con la especie que se utilice para la repoblación.

Las herbáceas que puedan estorbar en zonas con mayor pendiente pueden ser eliminadas mientras se prepara el terreno para la implantación.

Los restos de la repoblación previa (unos pocos pinos en estado de latizal) se dejarán sin tocar, de forma que ayuden a sujetar un poco el suelo durante los primeros años.

## 6.3 Preparación del terreno

Es una parte fundamental del proyecto, ya que de una correcta preparación del terreno depende gran parte del éxito o el fracaso de la repoblación.

Si se realiza bien, la implantación será más sencilla y la planta arraigará mejor; además se airea el suelo y se reduce la compactación que pueda tener debido a las arcillas u otros elementos. Además, se reduce la escorrentía y se favorece la capacidad de retención de agua.

### 6.3.1 Características del medio y necesidades de las especies

Hay cuatro criterios principales que se deben tener en cuenta para la preparación del terreno, cada uno de ellos con sus factores de influencia que llevan a distintos tipos de actuación.

La tabla 9 recoge un resumen de los distintos tipos de preparación del terreno:

Tabla 9. Resumen de los criterios y los tipos de preparación del terreno

<b>Criterio</b>	<b>Factores de influencia</b>	<b>Tipo de actuación</b>
Extensión superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del suelo</li> <li>• Pendiente</li> <li>• Tipo de implantación</li> <li>• Paisaje</li> <li>• Objetivo de la repoblación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntual</li> <li>• Lineal</li> <li>• Areal (a hecho)</li> </ul>
Acción sobre el perfil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del perfil del suelo</li> <li>• Reacción del suelo (pH)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con inversión de horizontes</li> <li>• Sin inversión de horizontes</li> </ul>
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendiente</li> <li>• Pedregosidad/aflorescimientos</li> <li>• Defectos del perfil</li> <li>• Factores sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual</li> <li>• Mecanizada</li> </ul>
Profundidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de implantación</li> <li>• Tipo de planta</li> <li>• Régimen hídrico</li> <li>• Calidad del perfil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja (0 – 20 cm)</li> <li>• Media (20 – 40 cm)</li> <li>• Alta (40 – 60 cm)</li> </ul>

Teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por los condicionantes, se han descartado las preparaciones areales. Las siguientes tablas recogen un resumen de los métodos puntuales y lineales que pueden ser empleados.

Tabla 10. Características de los métodos puntuales.

<b>Método</b>	<b>Clima</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Efecto hidrológ.</b>	<b>Comentarios</b>
Manual	Seco	40 cm	< 60%	Mínimo	Método lento, escaso rendimiento, aumenta costes
Barrón/ plantamón	Húmedo	< 30 cm	< 60%	Mínimo	Se puede hacer la plantación a la vez
Raspas/ casillas	Seco	< 30 cm	< 70%	Mínimo	Método en desuso
Barrena	-	0,4 - 1 m	< 20%	Mínimo	Para bajas densidades
Pico mecánico	Seco	30 - 50 cm	< 30%	Mínimo	Método lento y caro, maquinaria específica
Retroexcavadora	Seco	40 - 60 cm	< 60%	Bueno	Zonas amplias con pendiente elevada
Retroaraña	Seco	50 - 60 cm	< 70%	Bueno	Maquinaria específica muy cara
Bulldozer	Seco	0,5 - 1 m	< 60%	Bueno	Zonas amplias con pendiente elevada
Mullidor	-	> 40 cm	< 60 %	Bueno	Maquinaria específica
Banquetas con retroexcavadora	Seco	40 - 60 cm	30 - 60%	Medio	Menor rendimiento que el ahoyado con retro

Tabla 11. Características de los métodos lineales.

<b>Método</b>	<b>Clima</b>	<b>Sustrato</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Efecto hidrológ.</b>	<b>Comentario</b>
Subsolado lineal	-	Calizo	60 – 90 cm	< 35%	Bueno	Muy eficaz
Subsolado con acaballonado	Seco	-	60 – 90 cm	< 35%	Muy bueno	Más caro y menos rendimiento
Acaballonado superficial	Seco	Silíceo	> 50 cm	< 35%	Muy bueno	Zonas erosionadas

Acaballonado con desfonde	Seco	-	> 50 cm	< 30%	Muy bueno	Buen rendimiento
Acaballonado TTAE	-	-	> 50 cm	< 55%	Bueno	Maquinaria específica
Aterrazado con subsolado	Seco	Silíceo	> 40 cm	35 - 55%	Bueno	Zonas erosionadas

De entre todas las opciones disponibles se ha optado por hacer un subsolado lineal en los rodales con pendientes bajas (tipologías 1 y 2), y un ahoyado mecanizado en aquellos rodales en los que la pendiente no permita realizar un subsolado (tipología 3).

#### 6.4 Implantación de la vegetación

El método de implantación es otro aspecto fundamental para el éxito de la repoblación, y su correcta elección implica un buen desarrollo de la planta y la reducción de las marras al mínimo.

Para decidirse por un método hay que tener en cuenta los objetivos del proyecto, que son proteger la ladera de la erosión, crear una masa que se pueda mantener en el tiempo y proporcione alimento y refugio a la fauna y mejorar el paisaje.

De entre las posibles opciones, que son siembra, plantación a raíz desnuda y plantación en envase; y tras evaluar las alternativas teniendo en cuenta los condicionantes del proyecto, se ha llegado a la conclusión de que se debe utilizar planta en envase e implantarla manualmente.

##### 6.4.1 Descripción del método a desarrollar

La plantación manual de planta en envase se hará en los hoyos abierto por el bulldozer con ayuda de alguna herramienta, como una azada, si fuera necesario. La planta debe ser introducida asegurándose de no doblar las raíces y de dejar la parte aérea perfectamente vertical; y una vez hecho esto, se compacta la tierra mediante pisoteo. El rendimiento varía mucho en función de la densidad de planta, de las características del medio y de la pericia de los operarios.

Para realizar la plantación hay que tener en cuenta varias cuestiones:

- El terreno debe tener cierto tempero (humedad) para que la tierra movida quede compactada y ligada al sistema radical.
- El terreno debe estar asentado, es decir, que no existan bolsas de aire en el perfil edáfico. Por esta razón es recomendable dejar pasar 2 meses entre la preparación y la plantación.
- La raíz debe introducirse siempre recta, por lo que la profundidad de la cata será como mínimo 5 cm superior a la del envase.
- El cuello de la raíz debe estar protegido de altas temperaturas: entre 2 y 5 cm por debajo de la superficie del suelo.
- La plantación debe realizarse a savia parada. En el caso de las frondosas, que desarrollan el sistema radical durante el invierno, debe adelantarse la plantación lo máximo posible para permitir que se asiente la planta en el terreno y, de esta forma, tratar de evitar los daños de las primeras heladas.

## 6.5 Características del Material Forestal de Reproducción

La planta utilizada debe ser de calidad para tratar de asegurar el éxito de la repoblación. Algunos de los beneficios de emplear planta de calidad son una mejor cobertura vegetal y una reducción significativa de gastos en labores de cuidados posteriores y reposición de marras.

Hay diversos factores a tener en cuenta al decidir qué planta utilizar; como la edad o su procedencia. Para la realización de este proyecto se empleará planta de 1 savia, que por su tamaño es más sencilla de manejar, tiene más probabilidad de arraigar y da menos problemas una vez implantada que la planta de 2 savias, que sufre más con el cambio del vivero al monte.

Para la elección del Material Forestal de Regeneración se han seguido las indicaciones del cuaderno de zona, que aporta información tanto del origen como de la categoría de la planta. La tabla 12 es un resumen de la información que contiene el cuaderno sobre la procedencia de las semillas de las especies que se van a emplear en el proyecto:

Tabla 12. Regiones de procedencia del cuaderno de zona

Especie	Procedencia	Categoría mín. exigible	Uso	Tipo	Volumen del contenedor
<i>Pinus halepensis</i>	1 - Meseta norte	Seleccionado	Recomendada	1 ó 2 savias	+200 cm <sup>3</sup>
<i>Quercus ilex</i>	2 - Cuenca Central del Duero	Identificado	Recomendada	1 savia	+235 cm <sup>3</sup>
				2 savias	+300 cm <sup>3</sup>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	RIU nº 16 RIU nº 17	-	Recomendada Aceptada	1 ó 2 savias	+200 cm <sup>3</sup>

Por tanto, la categoría de la planta a utilizar será seleccionado para el *P. halepensis*, e identificado para *Q. ilex*. De acuerdo con lo regulado en el RD 289/2003, todos los materiales forestales de reproducción utilizados deberán disponer del pasaporte fitosanitario y del documento del proveedor. Las características del material forestal de reproducción están descritas más detalladamente en el anejo correspondiente.

## 6.6 Diseño de la plantación

La distribución que se ha planteado ha sido al tresbolillo, ya que es la más indicada para repoblaciones de carácter protector al reducir la escorrentía en las laderas.

La especie escogida como principal (*Pinus halepensis*) tendrá un peso del 70% sobre el total de la repoblación, mientras que la especie acompañante (*Quercus ilex*) representará el 25% e irá mezclada a golpes entre los pinos; dejando el 5% restante para la especie accesoria (*Rosmarinus officinalis*) que estará mezclada íntimamente con los pinos.

El marco de plantación será de 3x3 m, cogiendo como referencia el marco recomendado por el cuaderno de zona, y adaptándolo a la disposición de tresbolillo que se va a adoptar.

Será interesante tener en cuenta algunas consideraciones acerca de las líneas de plantación, como hacerlas lo más largas que sea posible para aumentar el rendimiento de los trabajos, situarlas en el sentido del viento para permitir a los árboles protegerse mutuamente en aquellos sitios que estén muy expuestos; y hacerlas perpendiculares a los caminos colindantes para reducir el llamado "efecto línea" y reducir de esta forma el impacto visual.

Para conocer la densidad de la plantación, se ha aplicado el índice de Hart-Becking para plantaciones en tresbolillo, dando un resultado de 1283 pies por hectárea, que encaja perfectamente con la posibilidad que se planteó de emplear una densidad intermedia entre la recomendada por el cuaderno de zona y la indicada por Serrada. Por lo tanto, esta será la densidad de plantación del proyecto, ya que, de ser menor, la repoblación podría no ser eficaz a la hora de frenar la erosión; ni mucho mayor, ya que aumentaría la competencia por los recursos y los costes.

Para obtener el número de pies por hectárea de cada especie, sólo hay que multiplicar la densidad total por el porcentaje de representación de cada especie, siendo el resultado final:

*Pinus halepensis*: 898 pies/ha

*Quercus ilex*: 321 pies/ha

*Rosmarinus officinalis*: 64 pies/ha

## 7 Ingeniería del proyecto

### 7.1. Descripción de la plantación

- Características de la planta: para una adecuada elección de planta, se siguen las recomendaciones de los cuadernos de zona, en este caso, el cuaderno nº 23 "Pinares Centro". Hay que tener en cuenta que todo el material forestal de reproducción que se utilice en repoblaciones dentro del territorio nacional debe obedecer una serie de directivas establecidas legalmente.

Se empleará planta de una sola savia, en contenedores de al menos 200 cm<sup>3</sup> para las especies *Pinus halepensis* y *Rosmarinus officinalis*; y de al menos 235 cm<sup>3</sup> para la especie *Quercus ilex*. Según el cuaderno, las plantas que se vayan a utilizar deben cumplir unos requisitos respecto a su procedencia:

- *P. halepensis* debe ser catalogado como "seleccionado"
- *Q. ilex* debe ser catalogado como "identificado".
- Diseño de la plantación: las operaciones a realizar durante la implantación, así como la cantidad de planta necesaria, se ajustarán a la distribución fijada en el anejo 6:
  - Especie principal: *Pinus halepensis*
  - Especie acompañante: *Quercus ilex*
  - Especie accesoria: *Rosmarinus officinalis*.
  - Densidad total: 1283 pies/ha.
  - Densidades parciales: 898 pies/ha (*P. halepensis*), 321 pies/ha (*Q. ilex*) y 64 pies/ha (*R. officinalis*)
  - Marco de plantación: 3x3 m.
  - Distribución: tresbolillo, en proporción 70-25-5.
  - *Q. ilex* mezcla a golpes, *R. officinalis* mezcla íntima

### 7.2. Descripción de las operaciones

- Apeo de rodales: al no llevarse a cabo las mismas operaciones en todos los rodales del proyecto, en la tabla 13 se resumen los métodos a aplicar en cada rodal para cada una de las operaciones a realizar, y la superficie de cada uno.



Tabla 13. Resumen de las operaciones de cada rodal.

Rodal	Superficie (m <sup>2</sup> )	Preparación terreno	Implantación vegetal
1	22.906	Subsolado lineal	Manual
2	19.242	Subsolado lineal	Manual
3	18.010	Subsolado lineal	Manual
4	31.875	Subsolado lineal	Manual
5	38.445	Subsolado lineal	Manual
6	17.254	Ahoyado bulldozer	Manual
7	7.913	Subsolado lineal	Manual
8	12.261	Subsolado lineal	Manual
9	8.236	Ahoyado bulldozer	Manual
10	18.854	Subsolado lineal	Manual
11	9.966	Subsolado lineal	Manual
12	11.776	Subsolado lineal	Manual
13	26.879	Subsolado lineal	Manual
14	11.824	Subsolado lineal	Manual
15	8.592	Ahoyado bulldozer	Manual
16	16.057	Ahoyado bulldozer	Manual
17	30.602	Subsolado lineal	Manual
18	16.936	Subsolado lineal	Manual
19	18.713	Subsolado lineal	Manual
20	11.986	Subsolado lineal	Manual
21	10.099	Subsolado lineal	Manual

En las tipologías 1 y 2 se hará un subsolado lineal, mientras que en la tipología 3 se hará un ahoyado con bulldozer debido a la pendiente. El diseño de la plantación será el mismo en todos los rodales, igual que la implantación.

- Eliminación de la vegetación preexistente: no se va a realizar ningún tipo de actuación.
- Preparaciones del terreno: la pendiente de algunos rodales supone una limitación para algunos métodos, por lo que se realizarán dos tipos de preparación del terreno diferentes: un subsolado lineal con bulldozer en los rodales con pendientes inferiores al 35%, y un ahoyado con bulldozer en los rodales con pendientes superiores al 35%.

A continuación, se hace una descripción de cada uno de los métodos a utilizar, con una estimación de los rendimientos.

- Subsolado lineal: el método de preparación del terreno principal, ya que se empleará sobre 31,83 hectáreas de un total de 36,93 hectáreas que ocupa la zona a repoblar. El proceso se realizará con un bulldozer de entre 171 y 190 CV equipado con un rejón de un solo vástago con orejetas. Ésta operación debe hacerse con el suelo seco, por lo que no se podrá realizar mientras haya alta probabilidad de lluvia.

La preparación se efectuará a través de pasadas sucesivas a lo largo de las curvas de nivel, con una separación de 2,6 metros entre las líneas realizadas con las pasadas del rejón.

Este proceso requiere 1,2 horas por kilómetro preparado, y teniendo en cuenta que, dado el marco de plantación escogido para el proyecto, cada hectárea requiere 38,5 líneas, son un total de 3850 metros (3,85 km) de subsolado, por lo que para cada hectárea se necesitarán 5 horas; y para toda la superficie a subsolar esto supone un total de 184,65 horas, redondeadas a 185 horas.

- Ahoyado con bulldozer: este método de preparación del terreno se utilizará sobre 5,10 hectáreas de rodales con alta pendiente que no pueden ser subsolados. El proceso se realizará con un bulldozer de entre 171 y 190 CV equipado con un rejón de un solo vástago con orejetas, que irá descendiendo por la línea de máxima pendiente clavando el rejón y dejándose caer medio metro, para seguidamente volver atrás y repetir la operación, abriendo y compactando de esta manera los hoyos en sucesivas pasadas. Se realizará por pasada un hoyo cada 5,2 metros, siendo esta distancia el doble de la distancia entre las líneas del subsolado; y haciendo coincidir los hoyos con el punto intermedio de los hoyos de la pasada contigua, con el objetivo de mantener la distribución al tresbolillo.

Este método requiere 0,0048 horas para cada hoyo, lo que se traduce en 4,8 horas para abrir 1000 hoyos; con la densidad escogida de 1283 pies por hectárea, esto da un total de 6,16 horas por hectárea; para la superficie total sobre la que hay que aplicar este método, el tiempo de ejecución se va a 31,42 horas, que se redondean a 32 horas.

- Implantación de la vegetación: en este caso, la pendiente no representa una limitación, ya que la implantación se realizará de forma manual. A continuación, se hace una descripción de éste método, teniendo en cuenta también el coste de la distribución de la planta por la zona, con una estimación de los rendimientos.
  - Distribución: es una labor previa a las tareas de plantación, la planta debe ser distribuida por la zona de trabajo conforme avanzan los trabajos de plantación. Esta operación será realizada por cuadrillas de ocho hombres formadas por un jefe de cuadrilla y siete peones, todos en régimen general.

La plantación manual también se realizará por una cuadrilla de ocho hombres, por lo que ambas tareas pueden ser realizadas por la misma cuadrilla, que puede distribuir la planta que se vaya a utilizar durante la jornada al comienzo de la misma e ir plantando a continuación.

La distribución de mil plantas, en contenedor de menos de 250 cm<sup>3</sup>, y en pendientes inferiores al 50%, le lleva 0,33 horas de trabajo a la cuadrilla completa; para la densidad de planta del proyecto, esto se traduce en 0,43 horas para distribuir la planta en una hectárea, y para la superficie total a repoblar, esta labor llevará 15,73 horas, es decir, 16 horas. Las plantas deben ser transportadas antes a la zona de actuación y depositadas en puntos de fácil acceso para minimizar la distancia que se debe recorrer durante su distribución.

- Plantación manual: este será el método a emplear sobre las 36,93 hectáreas del proyecto. Se trata de un método con pocas limitaciones, excepto económicas, que deberá ajustarse al marco de plantación establecido para el proyecto, colocando la planta cada 3 metros en los surcos del subsolado y en cada uno los hoyos preparados durante el ahoyado. La planta debe ser introducida, con ayuda de una azada, si fuera necesario, y asegurándose de no doblar las raíces y de dejar la parte aérea perfectamente vertical; y una vez hecho esto, se compacta la tierra mediante pisoteo de forma que no queden huecos en el suelo. Esta operación será realizada por cuadrillas de ocho hombres formadas por un jefe de cuadrilla y siete peones, todos en régimen general.



Los rendimientos de este método para la plantación de 1000 plantas le llevan 4,03 horas de trabajo a la cuadrilla completa; para la densidad de 1283 pies por hectárea, les llevará 5,17 horas, por lo tanto, para toda la repoblación, en total serán 191 horas.

### 7.3 Necesidades del proyecto

#### 7.3.1 Cantidad de planta

Para realizar la repoblación será necesaria planta suficiente de cada una de las especies seleccionadas para cubrir toda la zona del proyecto con la densidad planteada. La tabla 14 recoge el número de plantas que harán falta teniendo en cuenta las densidades totales y de cada especie, así como la superficie total:

Tabla 14. Cantidad de la planta necesaria.

<b>Especie</b>	<b>Densidad (pies/ha)</b>	<b>Cantidad total (plantas)</b>
<i>Pinus halepensis</i>	898	33163
<i>Quercus ilex</i>	321	11855
<i>Rosmarinus officinalis</i>	64	2363
<b>Total</b>	<b>1283</b>	<b>47381</b>

#### 7.3.2 Mano de obra y maquinaria

Las necesidades del proyecto en este aspecto se calculan mediante la suma de todo lo necesario para realizar cada uno de los procesos. Para hacer los cálculos y poder programar correctamente la ejecución de las obras hay que tener en cuenta que cada jornal son ocho horas de trabajo y la jornada semanal es de cinco días laborables. Las siguientes tablas recogen toda la información necesaria.

Tabla 15. Preparaciones del terreno

<b>Método</b>	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado
<b>Rendimiento</b>	1,2 h/km	4,8 h/1000ud
<b>Densidad</b>	3,85 km/ha	1283 pies/ha
<b>Superficie</b>	31,83 ha	5,10 ha
<b>Horas de bulldozer</b>	185	32
<b>Jornadas de bulldozer</b>	23	4

Tabla 16. Distribución de la planta

<b>Composición de la cuadrilla</b>	1 jefe y 7 peones
<b>Rendimiento</b>	0,33 h/1000ud
<b>Densidad</b>	1283 pies/ha
<b>Superficie</b>	36, 93 ha
<b>Horas</b>	16
<b>Jornadas</b>	2
<b>Jornales del jefe</b>	2
<b>Jornales de los peones</b>	2 días x 7 peones: 14

Tabla 17. Implantación de la vegetación

<b>Composición de la cuadrilla</b>	1 jefe y 7 peones
<b>Rendimiento</b>	4,03 h/1000ud
<b>Densidad</b>	1283 pies/ha
<b>Superficie</b>	36, 93 ha
<b>Horas</b>	191
<b>Jornadas</b>	24
<b>Jornales del jefe</b>	24
<b>Jornales de los peones</b>	24 días x 7 peones: 168

## 8 Programa de ejecución

### 8.1 Tiempos y plan de ejecución

La siguiente tabla recoge cada una de las tareas y sus tiempos estimados en horas y días.

Tabla 18. Tiempos de ejecución de las tareas

Tarea	Tiempo (horas)	Tiempo (días)
Subsolado lineal	185	23
Ahoyado mecanizado	32	4
Distribución de la planta	16	2
Plantación manual	191	24

Hay labores que no pueden comenzar hasta que otras no hayan sido completadas, y hay algunas que pueden ser realizadas al mismo tiempo, por lo que se debe planificar cuando y en qué orden se van a realizar, teniendo en cuenta que entre el final de la preparación del terreno y el comienzo de la plantación hay que dejar pasar un par de meses.

Lo primero que debe realizarse es la preparación del terreno que, al consistir en dos métodos diferentes que se realizan con la misma máquina y el mismo apero, no se pueden ejecutar simultáneamente. Por otro lado, no importa el orden en el que se haga la preparación, se puede subsolar primero y luego ahoyar, o al revés, incluso alternar entre ellos, según por qué zona se empiece el trabajo, pero siempre buscando optimizar los tiempos de actuación.

El siguiente paso es proceder a distribuir e implantar las especies seleccionadas para la repoblación. Al encargarse la misma cuadrilla de ambas labores, se pueden realizar a la vez, lo que a efectos prácticos se traduce en que los tiempos de actuación pueden sumarse, tratando las dos tareas como una sola.

Para la organización de todo el proceso, se ha realizado un diagrama de Gantt en el que aparecen representadas las tareas y el tiempo en el que se ejecutarán, dividido en meses y semanas. La tabla 19 es el plan de ejecución en forma de dicho diagrama.

Tabla 19. Diagrama de Gantt del plan de ejecución

Proceso	Preparación del terreno				Periodo de reposo								Implantación			
	1				2				3				4			
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Semana</b>																
<b>Subsolado lineal</b>																
<b>Ahoyado mecanizado</b>																
<b>Periodo de reposo</b>																
<b>Distribución</b>																
<b>Plantación</b>																

En el anejo VIII está definido un calendario de actuación para el proyecto.

## 9 Presupuesto

Se encuentra detallado en el documento correspondiente, así como la justificación de precios, que está en los anejos. El resumen del presupuesto final es el siguiente:

Tabla 20. Presupuesto general

Capítulos	Resumen	Importe (€)
<b>Capítulo 1</b>	Preparaciones del terreno	18.350,34
<b>Capítulo 2</b>	Implantación de la vegetación	131.127,36
<b>Capítulo 3</b>	Seguridad y salud	4.872,78
<b>Capítulo 4</b>		
<b>Capítulo 5</b>		
<b>Capítulo 6</b>		
<b>Capítulo 7</b>		
<b>Capítulo 8</b>		
<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>149.477,70</b>
<b>Gastos generales (16%)</b>		23.916,43
<b>Beneficio industrial (6%)</b>		8.968,66
<b>Presupuesto parcial</b>		182.362,79
<b>I.V.A. (21%)</b>		38.296,19
<b>Liquidación</b>		<b>220.658,98</b>

Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....	149.477,70 €
Gastos Generales de la Empresa (G% sobre PEM) .....	23.916,43 €
Beneficio industrial (B% sobre PEM) .....	8.968,66 €
TOTAL PARCIAL .....	182.362 €
I.V.A. (I% sobre el total parcial) .....	38.296,19 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (o PRESUPUESTO DE LICITACIÓN) .....</b>	<b>220.658,98 €</b>

“ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN) DE LA OBRA PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BERCERO, VALLADOLID A LA CANTIDAD DE DOSCIENTOS VEINTE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (220.658,98).”

Valladolid, a 12 de noviembre de 2020

Fdo.: Alberto Rodríguez López

---

## 10 Bibliografía

- ALLUE ANDRADE, J.L. 1990. Atlas Fitoclimático de España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
- CEBALLOS y RUIZ DE LA TORRE, 1982. Árboles y arbustos de la España peninsular. IFIE-ETSIM. Madrid.
- GANDULLO, J.M., 1948. Clasificación Básica de los suelos españoles. E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid.
- GARRIDO LAURNAGA, F. 2017. Apuntes de Repoblaciones Forestales. Universidad de Valladolid, Palencia.
- GOBIERNO DE NAVARRA. 2019. Tarifas Forestales de Navarra. Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- HERNÁNDEZ NAVARRO, S. 2017. Apuntes de Marco Ambiental, Socioeconómico y Territorial (Parte de Legislación). Universidad de Valladolid, Palencia.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME). 1982. Mapa Geológico Nacional 1:50000. Hoja 371. [Fecha de consulta: 20/04/2016].
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, I.N.E., 2020. Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles: Revisión del Padrón Municipal. INE. [Fecha de consulta: 15/06/2020].
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), 2020. Explotación Estadística del Directorio Central de Empresas. INE. [Fecha de consulta: 15/06/2020].
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), 2020. Censo agrario. INE. [Fecha de consulta: 15/06/2020].
- ITACYL, 2020. Visor de suelos. [Fecha de consulta: 21/04/2020].
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 2014. Cuaderno de zona nº 23 “Pinares Centro”. 2014-2020. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 2014. Requerimientos técnicos sobre la reforestación y creación de superficies forestales 2014-2020. Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Dirección General del Medio Natural.
- MAGRAMA, 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Secretaria General de Medio Ambiente.
- MAGRAMA, Sociedad Española de Ornitología (SEO), 2004. Atlas y Libro Rojo de las Aves de España. Secretaría general para el territorio y la biodiversidad.
- MAGRAMA, 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Secretaria general para el territorio y la biodiversidad.
- MAPAMA. Sistema de información geográfica de parcelas agrícolas (SigPac).

- 
- MAPAMA, sin fecha. Inventario Español de Especies Terrestres. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)
  - NAVARRO HEVIA, J., 2018. Apuntes de Proyectos y electrificación. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - ORIA DE RUEDA SALGUEIRO, J. A., 2014. Apuntes de Botánica Forestal. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - PEMÁN GARCÍA, J., NAVARRO CERRILLO, R., 1998. EINES24: Repoblaciones forestales. Edicions de la Universitat de Lleida, Lleida.
  - REQUE KILCHENMANN, J.A., 2017. Apuntes de Selvicultura. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - RIVAS MARTÍNEZ S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
  - RIVAS MARTÍNEZ S., 1996-2009. Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial. Centro de Investigaciones Fitosociológicas, Madrid.
  - RUIPEREZ, C., 2013. Guion de las Prácticas de campo de edafología. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - RUIZ DE LA TORRE J., 1990. Mapa Forestal de España. Memoria General. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
  - RUIZ DE LA TORRE J., 1990b. Memoria de vegetación. En: Valladolid (Hoja 4-4). Mapa Forestal de España 1:200.000. (Ruiz de la Torre J., dir). Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
  - SERRADA R., 2000. Apuntes de repoblaciones forestales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
  - SODEVA. Sistema de información de indicadores. Sociedad Provincial de Desarrollo de Valladolid (SODEVA), Diputación de Valladolid. [Fecha de consulta: 17/06/2020].
  - TRAGSA. 2020. Tarifas 2020 para encomiendas sujetas a impuestos: Tomo I. [Fecha de consulta: 10/09/2020].
  - TURRIÓN NIEVES, M. B., 2013. Apuntes de climatología. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - TURRIÓN NIEVES, M. B., 2013. Guion del trabajo de climatología. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - ZALDÍVAR GARCÍA, P., 2014. Guion de prácticas de Botánica Forestal. Universidad de Valladolid, Palencia.



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de repoblación forestal en el término  
municipal de Bercero, Valladolid

Documento II. Anejos a  
la memoria

Alumno: Alberto César Rodríguez López

Tutor: José Reque Kilchenmann

Noviembre de 2020

## Índice de contenidos

<b>ANEJO I: ESTUDIO CLIMATOLÓGICO</b> .....	6
1.1 Elección del observatorio.....	7
1.2 Análisis de los datos.....	7
1.2.1 Temperatura.....	7
1.2.2 Precipitaciones.....	8
1.2.3 Heladas.....	9
1.2.4 Insolación.....	10
1.2.5 Vientos.....	10
1.2.6 Índices de continentalidad.....	10
1.2.7 Índices climáticos.....	11
1.2.8 Representaciones mixtas.....	13
<b>ANEJO II: ESTUDIO EDAFOLÓGICO</b> .....	15
2.1 Geomorfología.....	16
2.2 Tipo de suelo.....	17
2.3 Análisis del suelo.....	18
<b>ANEJO III: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN</b> .....	19
3.1 Vegetación actual.....	20
3.2 Vegetación potencial.....	20
3.2.1 Cuadernos de zona.....	20
3.2.2 Series de vegetación.....	20
3.3 Evolución previsible sin proyecto.....	21
<b>ANEJO IV: ESTUDIO DE LA FAUNA</b> .....	22
4.1 Lista de especies.....	23
4.1.1 Invertebrados.....	23
4.1.2 Mamíferos.....	23
4.1.3 Aves.....	23
4.1.4 Reptiles.....	23
4.2 Posibles incidencias del proyecto sobre la fauna.....	24
4.3 Posibles incidencias de la fauna sobre el proyecto.....	24

<b>ANEJO V: ESTUDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>25</b>
5.1 Demografía del municipio .....	26
5.2 Actividad económica.....	28
5.3 Infraestructuras .....	28
5.3.1 Vías de comunicación .....	28
5.3.2 Infraestructura urbana .....	29
<b>ANEJO VI: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>32</b>
6.1 Apeo de rodales .....	33
6.2 Agrupación en tipologías homogéneas.....	33
6.3 Elección de especie.....	34
6.3.1 Especies principales.....	34
6.3.2 Especies acompañantes .....	35
6.3.3 Restricciones impuestas por los condicionantes .....	36
6.3.4 Condicionantes internos.....	36
6.3.5 Condicionantes externos.....	36
6.3.6 Evaluación de alternativas .....	36
6.3.7 Características del medio.....	36
6.3.8 Necesidades de las especies.....	37
6.3.9 Cuaderno de zona .....	37
6.3.10 Elección de alternativas .....	39
6.4 Tratamiento de la vegetación preexistente .....	39
6.5 Preparación del terreno .....	39
6.5.1 Identificación de alternativas .....	40
6.5.2 Métodos puntuales .....	40
6.5.3 Métodos lineales.....	42
6.5.4 Métodos areales .....	43
6.5.5 Restricciones impuestas por los condicionantes .....	44
6.5.6 Condicionantes internos.....	44
6.5.7 Condicionantes externos.....	44
6.5.8 Evaluación de alternativas .....	45
6.5.9 Elección de alternativa .....	46
6.6 Implantación de la vegetación.....	46
6.6.1 Identificación de alternativas .....	47
6.6.2 Siembra .....	47
6.6.3 Plantación.....	47
6.6.4 Restricciones impuestas por los condicionantes .....	47



6.6.5	Condicionantes internos .....	48
6.6.6	Condicionantes externos .....	48
6.6.7	Evaluación de alternativas .....	48
6.6.8	Elección de alternativa .....	48
6.6.9	Descripción del método a desarrollar .....	48
6.6.10	Características del Material Forestal de Reproducción .....	49
6.7	Diseño de la plantación .....	50
6.7.1	Identificación de alternativas .....	50
6.7.2	Elección de alternativas .....	51
6.7.3	Descripción de la alternativa a desarrollar .....	51
<b>Anejo VII: Ingeniería del Proyecto .....</b>		<b>53</b>
7.1	Ingeniería del proceso .....	54
7.1.1	Descripción de maquinaria y aperos .....	54
7.1.2	Descripción de la plantación .....	54
7.1.3	Descripción de las operaciones .....	54
7.2	Necesidades del proyecto .....	57
7.2.1	Cantidad de planta .....	57
7.2.2	Mano de obra y maquinaria.....	57
<b>Anejo VIII: Programa de ejecución .....</b>		<b>58</b>
8.1	Tiempos de ejecución.....	59
8.2	Plan de ejecución .....	59
8.3	Calendario de actuación .....	60
<b>Anejo IX: Justificación de precios.....</b>		<b>62</b>
9.1	Necesidades del proyecto .....	63
9.1.1	Mano de obra .....	63
9.1.2	Maquinaria.....	63
9.1.3	Planta a utilizar .....	63
9.1.4	Materiales adicionales.....	63
9.1.5	Seguridad y salud.....	63
9.1.6	Otros .....	63
9.2	Precios básicos .....	64
9.2.1	Mano de obra .....	64
9.2.2	Maquinaria.....	64
9.2.3	Planta a utilizar .....	64

9.2.4 Materiales adicionales.....	64
9.2.5 Seguridad y salud.....	64
9.2.6 Otros.....	65
<b>Anejo X: Estudio básico de seguridad y salud.....</b>	<b>66</b>
10.1 Antecedentes.....	67
10.1.1 Justificación del estudio.....	67
10.1.2 Objetivos y alcance.....	67
10.2 Características del proyecto.....	68
10.3 Análisis de los riesgos.....	68
10.3.1 Riesgos derivados de las condiciones del medio.....	69
10.3.2 Riesgos derivados del uso de maquinaria.....	71
10.3.3 Riesgos derivados de los trabajos manuales.....	72
10.4 Prevención y protecciones.....	73
10.4.1 Equipos de protección individual (EPI).....	73
10.4.2 Medios de protección colectiva.....	73
10.4.3 Medicina preventiva y primeros auxilios.....	74
10.4.4 Formación.....	74
10.4.5 Servicios comunes.....	75
10.4.6 Centros de asistencia médica previstos.....	75
10.4.7 Coordinador de seguridad y salud.....	75
10.5 Obligaciones de las partes.....	76
10.5.1 Obligaciones de contratistas y subcontratistas.....	76
10.5.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	76
10.6 Libro de incidencias.....	77
10.7 Paralización de las obras.....	77
10.8 Presupuesto.....	77
<b>Anejo XI: Bibliografía.....</b>	<b>78</b>

# **ANEJO I: ESTUDIO CLIMATOLÓGICO**

## 1.1 Elección del observatorio

La elección del observatorio o estación meteorológica se ha llevado a cabo siguiendo una serie de criterios que tienen en cuenta las características topográficas y altitudinales de la zona. Entre los criterios se encuentran:

- Distancia lo más próxima posible a la zona del proyecto.
- Altitud similar a la de la zona del proyecto.
- Mayor cantidad de datos.

Las estaciones que mejor cumplen los criterios de selección son las siguientes:

Tabla 1. Estaciones meteorológicas cercanas

MUNICIPIO	DISTANCIA	ALTITUD
Tordesillas	8,33 km	704 m
Villanubla	23,52 km	843 m
Valladolid	29,39 km	735 m

Los datos empleados para la realización del estudio climático de éste proyecto han sido obtenidos de la agencia estatal de meteorología (AEMET) y proceden principalmente de la estación meteorológica de Villanubla, cuyo número de identificación es 2539. La elección de ésta estación es debido a que cuenta con series de datos de pluviometría y registros de temperatura desde 1958 hasta 2018, mucho más amplias que las series de datos de la estación de Tordesillas, que comenzó a registrar datos en año 2000. No obstante, no dispone de datos de insolación y vientos, y éstos proceden de las estaciones de Valladolid y Tordesillas.

## 1.2 Análisis de los datos

### 1.2.1 Temperatura

Los datos empleados para el análisis de la temperatura son:

$T_a$  = Temperatura máxima absoluta.

$T'_a$  = Media de las Temperaturas máximas absolutas.

$T$  = Temperatura media de las máximas.

$t_m$  = Temperatura media mensual.

$t$  = Temperatura media de las mínimas.

$t'_a$  = Media de las temperaturas mínimas absolutas.

$t_a$  = Temperatura mínima absoluta.

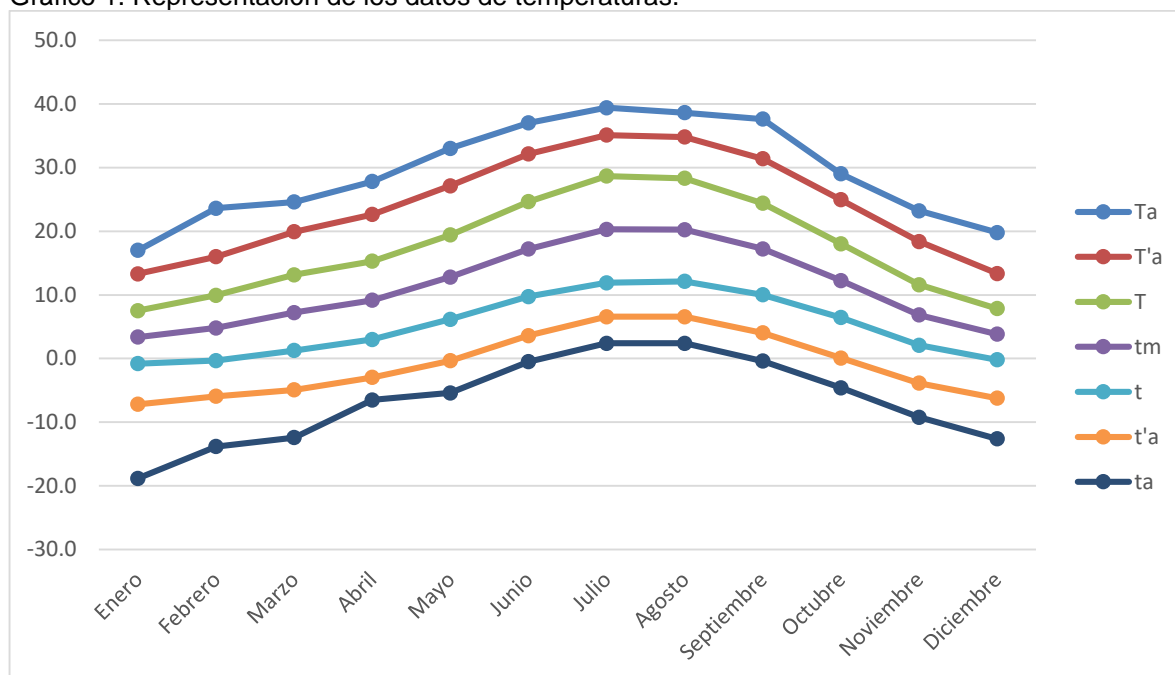
La tabla 2 recoge un resumen de los datos de temperaturas mensuales, expresadas en °C.

Tabla 2. Resumen de las temperaturas mensuales (°C).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
$T_a$	17,0	23,6	24,6	29,2	33,0	37,0	39,4	38,6	37,6	29,0	23,2	19,8
$T'_a$	13,9	16,7	18,9	23,1	26,0	30,4	35,8	33,8	30,1	23,9	17,7	12,5
$T$	7,6	10,6	12,4	14,8	19,2	23,1	28,4	27,4	24,2	17,2	11,1	7,7
$t_m$	3,8	5,2	7,3	8,6	13,0	16,4	20,3	19,9	17,7	12,0	6,5	4,4
$t$	-0,8	-0,3	1,3	3,0	6,1	9,7	11,8	12,1	10,0	6,4	2,1	-0,3
$t'_a$	-7,2	-6,0	-5,0	-3,0	-0,3	3,5	6,5	6,5	3,8	0,1	-3,9	-6,4
$t_a$	-18,8	-13,8	-12,4	-6,5	-5,4	-0,5	2,4	2,4	-0,4	-4,6	-9,2	-12,6

La representación gráfica de éstos datos es la siguiente:

Gráfico 1. Representación de los datos de temperaturas.



En el gráfico 1 se puede observar una gran variación entre temperaturas máximas y mínimas a lo largo del año. Ésta marcada amplitud térmica limitará las especies con las que se puede repoblar la zona.

### 1.2.2 Precipitaciones

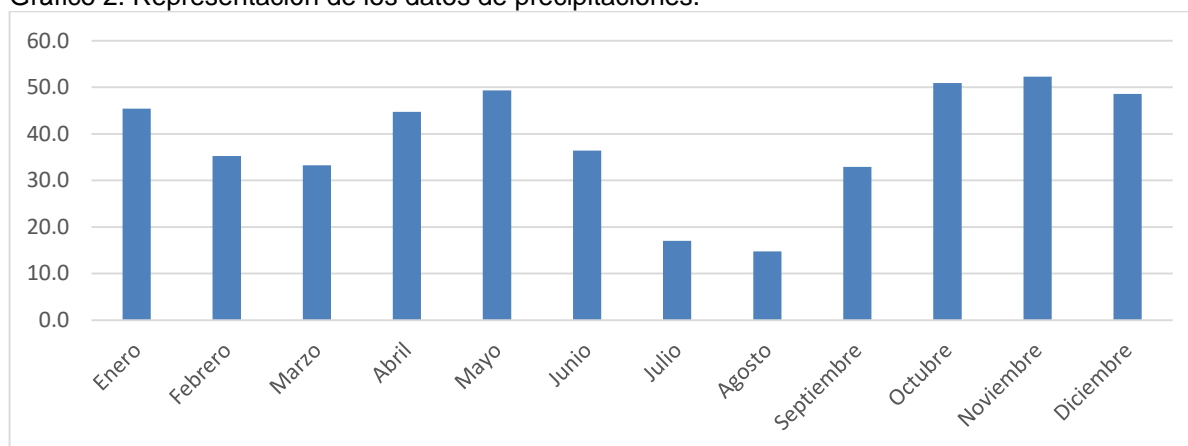
Para el estudio de las precipitaciones se calcula la mediana, y las medias mensual y anual, las cuales están recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resumen de las precipitaciones (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Media</b>	45,5	35,2	33,2	44,8	49,3	36,4	17,0	14,7	32,9	50,9	52,3	48,6	460,9
<b>Mediana</b>	38,2	30,7	26,8	42,4	44,6	26,6	7,5	10,0	22,9	42,3	45,3	34,9	372,2

Éstos datos se pueden representar de la siguiente forma para facilitar su interpretación:

Gráfico 2. Representación de los datos de precipitaciones.



Se observa que en la zona se produce una fuerte sequía estival, y que el resto del año las precipitaciones son bastante estables, con un pequeño repunte en otoño. La siguiente tabla recoge las precipitaciones medias de cada estación.

Tabla 4. Resumen de las precipitaciones por estación (mm).

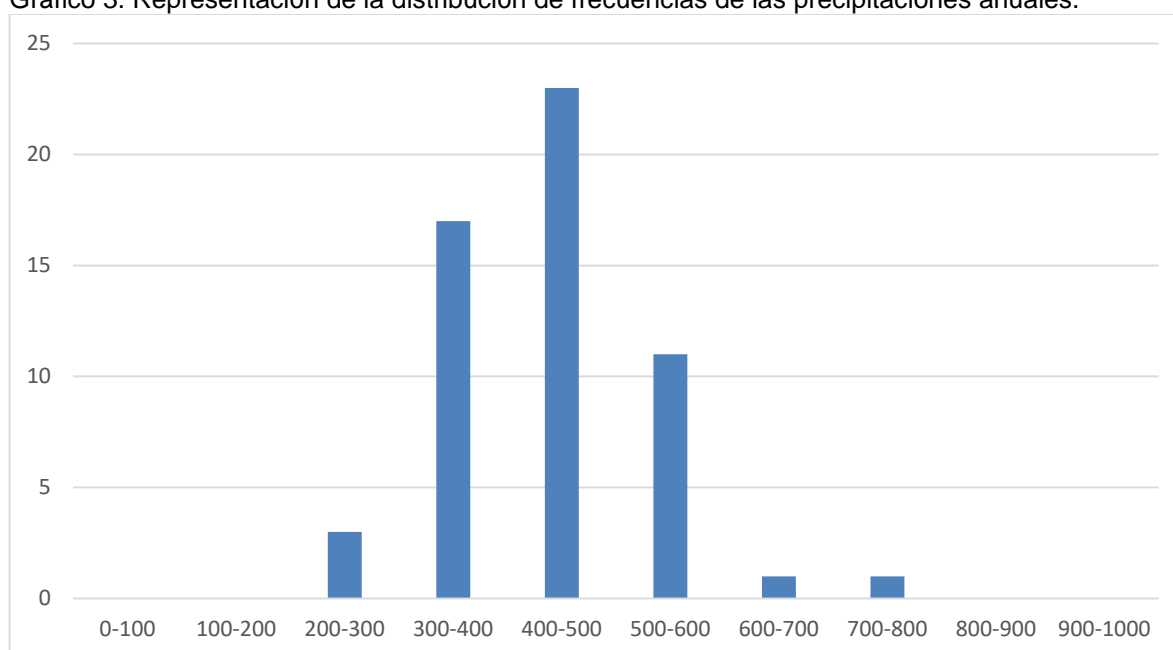
	<b>Verano</b>	<b>Otoño</b>	<b>Invierno</b>	<b>Primavera</b>
<b>Media</b>	78,1	136,1	129,3	127,3

La precipitación media limitará la elección de especies a utilizar, pero también es interesante conocer la frecuencia con la que ocurre esta precipitación, o si por el contrario hay grandes variaciones interanuales en los valores de las precipitaciones. La tabla 5 recoge la distribución de dichas frecuencias, y están representadas en el gráfico 3.

Tabla 5. Distribución de frecuencias de las precipitaciones anuales.

<b>P anual</b>	<b>0-100</b>	<b>100-200</b>	<b>200-300</b>	<b>300-400</b>	<b>400-500</b>	<b>500-600</b>	<b>600-700</b>	<b>700-800</b>	<b>800-900</b>	<b>900-1000</b>
<b>Nº años</b>	0	0	3	17	23	11	1	1	0	0

Gráfico 3. Representación de la distribución de frecuencias de las precipitaciones anuales.



Como se puede observar, las precipitaciones anuales siguen una distribución normal, y se observa también que son frecuentes los años en los que la precipitación no alcanza los 400 mm, por lo que se puede esperar que haya a menudo años más secos de lo esperado.

### 1.2.3 Heladas

El estudio de las heladas se ha realizado observando los datos obtenidos de la estación meteorológica de Villanubla durante el mismo intervalo de años (1958-2018) que la temperatura y las precipitaciones, y se han estimado los periodos más probables en los que la repoblación puede sufrir heladas. La tabla 6 recoge lo más importante de éstas observaciones.

Tabla 6. Resumen de los datos de heladas

Observación/Estimación	Día/Intervalo de días
1ª helada temprana	24 de septiembre
1ª helada tardía	24 de noviembre
Última helada temprana	6 de marzo
Última helada tardía	10 de junio
Media de la 1ª helada	29 de octubre
Media de la última helada	2 de mayo
Periodo mínimo de heladas	24 de noviembre a 6 de marzo
Periodo máximo de heladas	24 de septiembre a 10 junio
Periodo medio de heladas	29 de octubre a 2 de mayo

### 1.2.4 Insolación

Los datos proceden del observatorio de Valladolid, entre los años 1980 y 2010. En la tabla 7 se resume la media mensual de horas de insolación, y el total anual.

Tabla 7. Insolación media mensual en horas.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Media	101,7	145,5	212,5	230,1	272,0	322,3	359,4	332,6	251,3	176,8	115,9	87,2	2607,3

Como era esperable, hay muchas más horas de exposición al sol durante los meses de verano.

### 1.2.5 Vientos

El observatorio de Tordesillas proporciona datos de la velocidad y la dirección del viento desde el año 2000. La tabla 8 resume las velocidades máxima y media y su dirección en los distintos meses

Tabla 8. Velocidades (km/h) y dirección.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
V media	8,7	5,8	13,3	10,1	9,2	6,1	7,6	5,0	8,6	6,5	8,3	4,1
V máx	25,6	23,1	31,3	27,4	26,7	22,3	29,6	23,0	30,1	27,5	30,3	26,3
Dirección	SO	SE	O	SO	O	NO	O	O	O	SE	NO	SE

Como se puede observar, el viento suele soplar de dirección oeste, aunque varía con frecuencia. Los vientos no son muy fuertes, pero no hay periodos claros de calma a lo largo del año.

### 1.2.6 Índices de continentalidad

Los índices que intentan medir la influencia de las masas de agua relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual. El más utilizado es el de Gorzynski, pero el que más se adecua al clima de la Península Ibérica es el de Kerner (Turrión, 2014). A continuación, se procede al cálculo de estos dos índices:

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

Siendo:  $tm_{12}$  = temperatura media más alta (°C)

$tm_1$  = temperatura media más baja (°C)

L = latitud (°)

Tabla 9. Clasificación según Gorzynski.

Ig	< 10	10 - 20	20 - 30	> 30
Tipo de clima	Marítimo	Semimarítimo	Continental	Muy continental

$$tm_{12} = 20,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$tm_1 = 3,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$L = 41^{\circ} 33' 31''$$

$$I_g = 1,7 [(20,3 - 3,8) / \text{sen } 41^{\circ} 33' 31''] - 20,4 = \mathbf{21,9}$$

Según el resultado obtenido, el clima de la zona es continental, según Gorzynski.

- Índice de Kerner:  $Ck = 100 (tm_x - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$

Siendo:  $tm_x$  = temperatura media de octubre ( $^{\circ}\text{C}$ )

$tm_{IV}$  = temperatura media del mes de abril ( $^{\circ}\text{C}$ )

$tm_{12}$  = temperatura media del mes más cálido ( $^{\circ}\text{C}$ )

$tm_1$  = temperatura media del mes más frío ( $^{\circ}\text{C}$ )

Tabla 10. Clasificación según Kerner.

Ck	> 26	18 - 26	10 - 18	< 10
Tipo de clima	Marítimo	Semimarítimo	Continental	Muy continental

$$tm_x = 12,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$tm_{IV} = 8,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$tm_{12} = 20,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$tm_1 = 3,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Ck = 100 (12,0 - 8,6) / (20,3 - 3,8) = \mathbf{20,6}$$

Según el resultado obtenido, el clima de la zona es semimarítimo, según Kerner.

### 1.2.7 Índices climáticos

Los índices climáticos presentan relaciones entre los distintos elementos del clima y pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales (Turrión, 2014). Se han realizado varios índices para tener más información y contrastar los resultados:

- Índice de Lang:  $I = P / tm$

Siendo: P = precipitación anual (mm)

$tm$  = temperatura media anual ( $^{\circ}\text{C}$ )

Tabla 11. Clasificación según Lang.

I	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 100	100 - 160	> 160
Zonas de influencia climática	Desierto	Zonas áridas	Zonas húmedas (estepa o sabana)	Zonas húmedas (bosques claros)	Zonas húmedas (grandes bosques)	Zonas perhúmedas (prados y tundra)

$$P = 460,9 \text{ mm}$$

$$tm = 11,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$I = 460,9 / 11,3 = \mathbf{40,8}$$

De éste resultado se deduce que la zona tiene un clima húmedo al límite de la aridez.



- Índice de Martonne:  $I = P / (tm + 10)$

Siendo: P = precipitación anual (mm)  
tm = temperatura media anual (°C)

Tabla 12. Clasificación según Martonne.

I	< 5	5 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 60	> 60
<b>Zonas según Martonne</b>	Desierto	Semidesierto	Semiárida tipo Mediterráneo	Subhúmeda	Húmeda	Perhúmeda

P = 460,9 mm

tm = 11,3 °C

$$I = 460,9 / (11,3 + 10) = 21,6$$

El resultado indica que es una zona subhúmeda, según Martonne.

- Índice de Vernet:  $I = (+ \text{ ó } -) 100 (H-h) T'_{estival} / (P \cdot P_{estival})$

Siendo: H = precipitación de la estación más lluviosa (mm)  
h = precipitación de la estación más seca (mm)  
P = precipitación anual (mm)  
 $P_{estival} = \text{precipitación estival (mm)} = [P_{VI} + P_{VII} + P_{VIII}]$   
 $T'_{estival} = \text{media de las temperaturas máximas estivales (°C)} = [(T_{VI} + T_{VII} + T_{VIII}) / 3]$

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

Tabla 13. Clasificación según Vernet.

I	> 2	0 a 2	-1 a 0	-2 a -1	-3 a -2	< -3
<b>Tipo de clima</b>	Continental	Oceánico-Continental	Pseudooceánico	Oceánico-Mediterráneo	Submediterráneo	Mediterráneo

H = 136,1 mm

h = 78,1 mm

P = 460,9 mm

$$I = - 100 (136,1 - 78,1) 26,3 / (460,9 \cdot 78,1) = - 4,2$$

$P_{estival} = 78,1$  mm

$T'_{estival} = 26,3$  °C

Se coloca el signo negativo delante del índice porque el verano es el primero de los mínimos pluviométricos. Éste resultado indica que el tipo de clima de la zona es mediterráneo.

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

Siendo: P = precipitación anual (mm)  
 $t_1 = \text{temperatura media mínima del mes más frío (°C ó K)}$   
 $T_{12} = \text{temperatura media máxima del mes más cálido (°C ó K)}$

Si  $t_1 > 0^\circ\text{C}$ , entonces  $T_{12}$  y  $t_1$  en °C, y el valor de K = 100

Si  $t_1 < 0^\circ\text{C}$ , entonces  $T_{12}$  y  $t_1$  en K, y el valor de K = 2000

Tabla 14. Clasificación según Emberger.

Q	0 - 30	30 - 50	50 - 90	90 - 200	> 200
Tipo de clima	Árido	Semiárido	Subhúmedo	Húmedo	Perhúmedo

$P = 460,9 \text{ mm}$

$t_1 = -0,8 \text{ }^\circ\text{C} = 272,2 \text{ K}$

$T_{12} = 28,4 \text{ }^\circ\text{C} = 301,4 \text{ K}$

$K = 2000$

$$Q = 2000 \cdot 460,9 / (301,4^2 - 272,2^2) = 55,0$$

Éste índice es interesante porque no emplea la temperatura media, sino que relaciona las máximas y mínimas. Además, está adaptado a regiones mediterráneas, por lo que el resultado indica que el clima es mediterráneo subhúmedo.

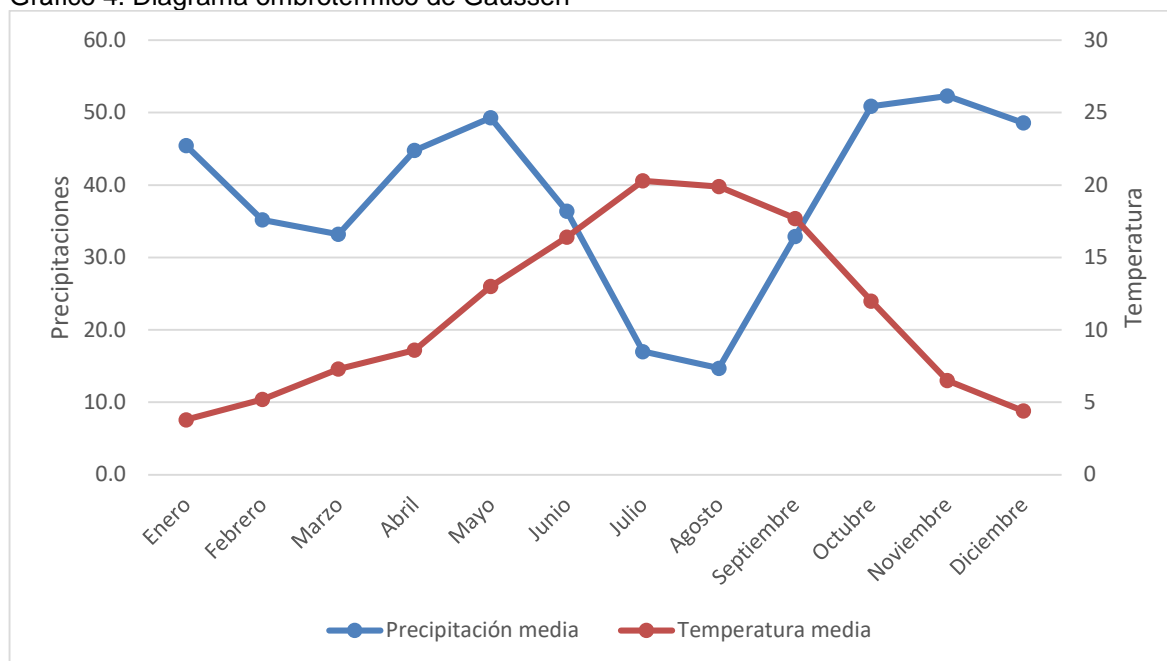
### 1.2.8 Representaciones mixtas

Las representaciones mixtas son gráficos realizados con valores de distintos elementos del clima, relacionándolos y facilitando su interpretación. En el caso de las representaciones que se han elaborado, los datos utilizados son la precipitación media mensual y la temperatura media mensual.

- Climodiagrama ombrotérmico de Gausson

Los climodiagramas tienen un eje de abscisas donde se encuentran los meses del año, un eje de ordenadas a la derecha donde se encuentra la escala de las temperaturas y un eje de ordenadas a la izquierda donde se encuentra la escala de las precipitaciones. La escala de precipitaciones es siempre el doble que la de temperaturas ya que según el índice de Gausson el período de aridez está definido por:  $Precipitaciones = Temperaturas \times 2$ .

Gráfico 4. Diagrama ombrotérmico de Gausson

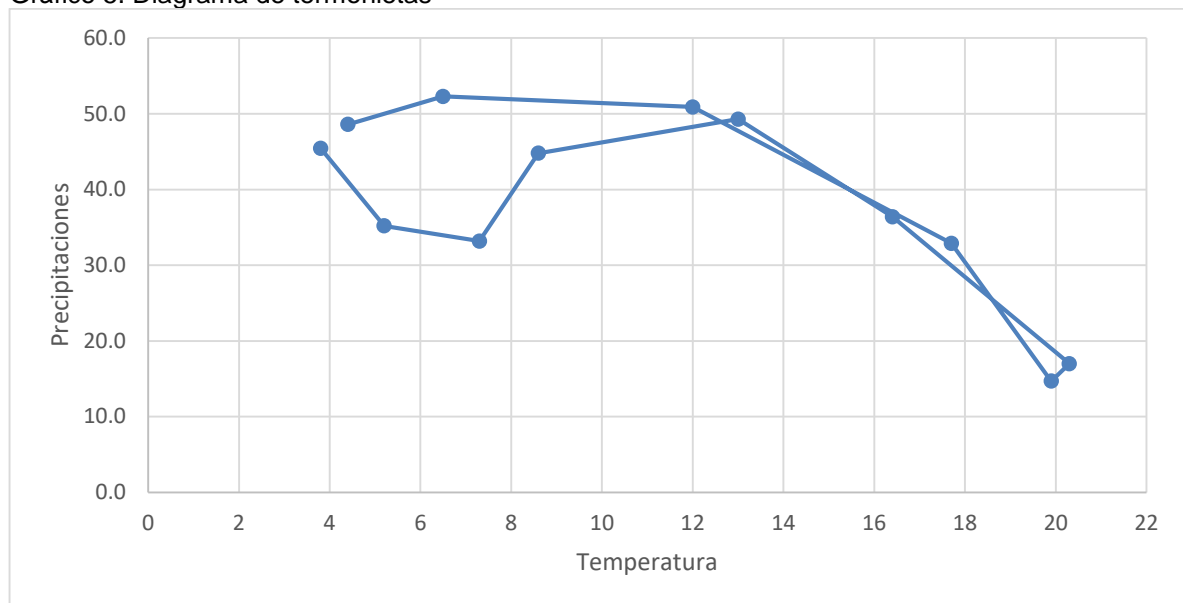


Que las precipitaciones caigan por debajo de la temperatura en los meses de verano indica que en la zona se produce sequía estival, lo que implica estrés hídrico en la vegetación durante ese periodo.

- Climodiagrama de termohietas

El diagrama de termohietas toma en abscisas la temperatura media mensual (°C) y en ordenadas la precipitación mensual (mm). Utilizando un sistema de coordenadas cartesianas se obtienen doce puntos al combinar mes a mes el par de valores.

Gráfico 5. Diagrama de termohietas



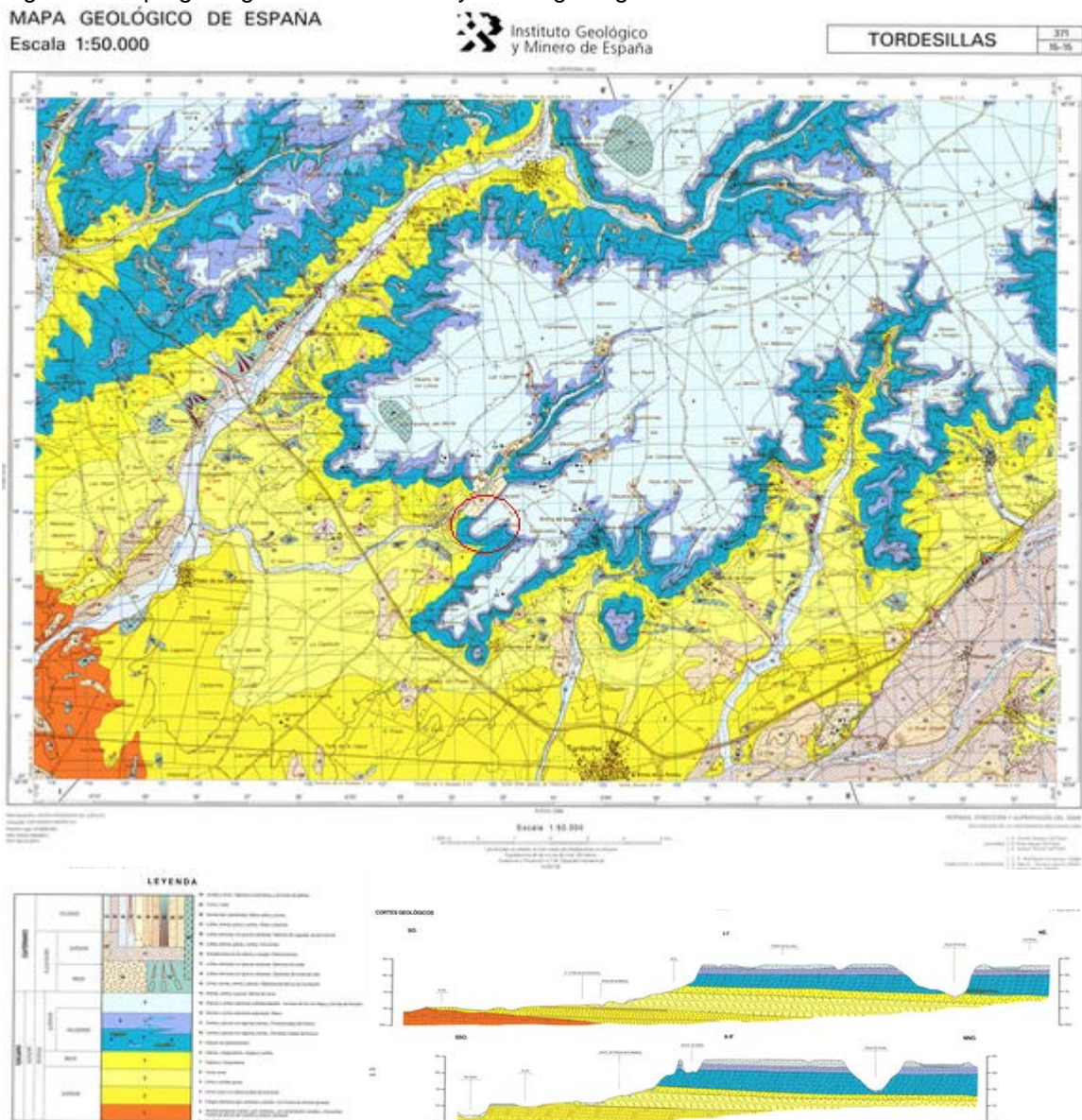
Cuando las líneas que unen los puntos se cruzan, indica que la temperatura supera a las precipitaciones. En éste caso, se produce durante los meses de verano, lo que lleva a la misma conclusión que observando el diagrama de Gausen; que se produce sequía estival.

## **ANEJO II: ESTUDIO EDAFOLÓGICO**

## 2.1 Geomorfología

Para el estudio geológico se ha utilizado la hoja número 371, correspondiente a Tordesillas, del Instituto Geológico Minero de España (escala 1:50000), ubicada en la parte occidental de la Depresión del Duero. En el mapa geológico se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre y su distribución espacial. Está marcada en rojo la localización de la repoblación, y se ha adjuntado también una representación de los cortes geológicos para facilitar la interpretación del mapa.

Figura 1. Mapa geológico de Tordesillas y cortes geológicos.



La submeseta septentrional, donde se localiza la zona del proyecto, se caracteriza por presentar altitudes relativamente elevadas (700 a 1000 metros) y una amplitud de relieve pequeña.

Pueden considerarse cuatro grandes unidades fisiográficas para el mapa:

- **Páramos:** conforma un conjunto de amplias mesetas que se sitúan a una cota muy homogénea (830 - 840 m) y que reciben el nombre local de Montes Torozos. Esta amplia planicie hace de culminación del relieve, de modo que las demás unidades se sitúan topográficamente por debajo de ella. La densidad de la red de drenaje es muy baja, ya que apenas se encuentra disectado. La litología característica de la unidad es las calizas de los páramos.
- **Cuestas:** constituye las laderas de enlace entre los páramos y la tierra de campos. Ocupa por lo tanto cotas intermedias (desde 710 - 730 m hasta los 830m). Las diferencias de cotas de estas laderas superan ligeramente los 100 m. Su morfología es generalmente cóncava o recta, aunque en detalle alcanzan cierta complejidad. La densidad de la red de drenaje es alta e incluso muy alta o acarcavada. Su litología más característica es la de las lutitas margosas con algunas intercalaciones de niveles calizos. En la base puede llegar a incluir parte de fangos y arenas.
- **Campiñas o Tierra de Campos.** Está formada por llanuras o planicies alomadas, a veces escalonadas. Se sitúa a cotas relativamente bajas (700 - 730 m). La amplitud del relieve es siempre muy pequeña (inferior a los 50 m) y la densidad del drenaje es de baja a media. La litología característica es la de fangos con niveles de arenas, pero también incluye conglomerados de matriz arenosa y algunas terrazas fluviales.
- **Riberas o Vegas.** Son llanuras o planicies de origen fluvial. Se sitúan en cotas siempre bajas (680 m para la vega del Duero, y 720 - 740 m en sus afluentes). La amplitud del relieve y la densidad de drenaje son siempre bajas. Su litología característica es la de los aluviones que le dan origen: gravas, arenas y limos.

La unidad fisiográfica que más interesa, desde el punto de vista de éste proyecto, son las cuestas. Según el mapa, el lugar de la repoblación está compuesto por calizas, margocalizas, margas y arcillas, principalmente, con limos y arcillas grises en la parte más baja. Las laderas de la zona son el resultado del encajamiento de la red fluvial sobre la superficie del páramo y, desde un punto de vista muy general, se trata de laderas de lavado, de perfil cóncavo y dominadas por escarpes estructurales de altura e inclinación moderadas. Sin embargo, en detalle, estas laderas presentan una morfología compleja como resultado de la existencia de diversas fases de regularización y disección.

## 2.2 Tipo de suelo

Según el visor del mapa de suelos del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), que describe el tipo de suelo de toda la comunidad autónoma, según la clasificación de suelos de la FAO, el suelo de la zona a repoblar es del tipo Cambisol.

La característica principal de éste suelo es la presencia de un horizonte de alteración o de cambio (horizonte cámbico). Este horizonte está formado por la alteración de minerales de las rocas de partida, o por remoción de carbonatos y/o yeso. Suele haber presencia de óxidos de hierro, lo que da un color pardo vivo. Junto a este horizonte, la clasificación de la FAO señala la presencia de un horizonte A ócrico o úmbrico, situado inmediatamente encima del horizonte B cámbico y con un grado de saturación del 50%. Este tipo de suelo está expuesto a procesos erosivos intensos.

En el entorno del proyecto aparecen los cambisoles de tipo cálcico, con horizonte calcáreo. Son suelos que, pese a presentar un horizonte A ócrico, son calcáreos, por lo menos dentro de una profundidad comprendida entre los 20 y los 50 primeros centímetros. Presentan muy bajo contenido en materia orgánica.



El contenido de carbonato cálcico supera el 30%, lo que supone que el pH suele estar en valores cercanos a 8 y con una saturación del 100%.

En climas húmedos y fríos muchos Cambisoles tienen una capa orgánica encima del suelo mineral. Es el suelo típico de paisajes jóvenes, especialmente de la zona templada, pero aparece también en áreas montañosas de todo el mundo y en desiertos. Si la saturación en bases es alta y la precipitación suficiente, predomina el uso agrícola, si es baja, hay más uso forestal.

## 2.3 Análisis del suelo

La zona del proyecto está próxima a una parcela en la cual el ITACYL ha analizado las características edafológicas del suelo, y presenta las mismas características geológicas. Por ello, se toma como referencia el análisis del suelo que se resume en la tabla 15:

Tabla 15. Análisis del suelo ITACYL.

<b>ID_MUESTRA</b>	09169_001
<b>Origen</b>	Aimcra
<b>Campaña</b>	2.012
<b>Laboratorio</b>	Análisis Integrales
<b>Materia orgánica (%)</b>	0,82
<b>Contenido en materia orgánica</b>	Bajo
<b>Arena (%)</b>	59,00
<b>Limo (%)</b>	15,00
<b>Arcilla (%)</b>	26,00
<b>Textura</b>	Franco-arcilloso-arenoso
<b>Valoración del Suelo</b>	Suelo medio
<b>pH</b>	8,90
<b>Acidez/Basicidad</b>	Muy básico
<b>Carbonatos (%)</b>	4,30
<b>Conductividad (dS/m)</b>	0,15
<b>Conductividad</b>	Normal
<b>Fósforo (ppm)</b>	56,00
<b>Contenido en fósforo</b>	Alto
<b>Potasio (ppm)</b>	287,00
<b>Contenido en potasio</b>	Alto
<b>Calcio (ppm)</b>	3.886,00
<b>Contenido en calcio</b>	Muy Alto

## **ANEJO III: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**



### 3.1 Vegetación actual

El estudio de la vegetación presente actualmente en la superficie donde se va a realizar el proyecto de reforestación se ha realizado mediante la observación directa, junto al uso del cuaderno de zona nº 23, y guías de vegetación de Castilla y León.

Debido a que ya hubo un intento de repoblación en la zona, la vegetación preexistente fue eliminada, pero han vuelto a aparecer algunas plantas pequeñas aisladas. Las especies que se pueden encontrar en la ladera son pequeños ejemplares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) que han aguantado de la repoblación citada anteriormente, algunos ejemplares aislados de romero (*Rosmarinus officinalis*), y herbáceas como avena (*Avena sativa*). La base y la parte alta del páramo tienen uso agrícola, se emplean para distintos cultivos.

En la misma ladera, en el término municipal vecino, se encuentra una formación de pino carrasco (*Pinus halepensis*) que sí ha sido mantenida y tiene buen aspecto.

### 3.2 Vegetación potencial

La vegetación potencial es la que existiría en la zona de forma natural, si no se hubiera producido ninguna alteración artificial del medio; principalmente la actuación del hombre o algún tipo de perturbación natural como incendios o inundaciones.

Para conocer la vegetación potencial de una zona concreta se pueden emplear los cuadernos de zona para la realización de trabajos de forestación de tierras agrícolas de la Junta de Castilla y León, y a los mapas de series de vegetación elaborados por Rivas-Martínez en 1987.

#### 3.2.1 Cuadernos de zona

Los cuadernos de zona describen la vegetación potencial que en condiciones óptimas debería crecer en cada comarca de la comunidad. Para la zona del proyecto, se debe utilizar el cuaderno nº 23 ( pinares centro), del año 2014.

El cuaderno indica que la vegetación natural aparece como sotobosque en rodales aislados en el interior del pinar y que está compuesta por tallares de rebollo, encina o quejigo, que se adaptan a ambientes climáticos y edáficos locales, acompañados de matorrales que también pueden aparecer en el sotobosque del pinar, de especies heliófilas, generalmente cistáceas y labiadas.

#### 3.2.2 Series de vegetación

Las series de vegetación de Rivas-Martínez se pueden utilizar para clasificar una zona según sus condiciones ambientales. Éstas series establecen el conjunto de comunidades vegetales que se sucederían a lo largo del tiempo en dicha zona, si no hubiera perturbaciones, mediante distintos parámetros como la clasificación fisiográfica o el tipo de suelo.

La clasificación bioclimática de Rivas-Martínez para la zona donde se va a proyectar la repoblación es la siguiente:

- Reino: Holártico.
- Región: Mediterránea.

- 
- Subregión: Mediterránea occidental.
  - Provincia: Carpetano-Ibérico-Leonesa.
  - Sector: Guadarrámico.
  - Piso: Supramediterráneo.
  - Horizonte: Inferior.

A la zona le corresponde la serie 22a: castellano-maestrazgo-manchega basófilo de la encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Es la serie de mayor extensión superficial del conjunto basófilo, y es propia de ombroclimas seco-subhúmedos.

Según ésta serie, la vegetación potencial sería un bosque de carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) en el que aparecen con frecuencia enebros y sabinas albares (*Juniperus oxycedrus*, *J. hemisphaerica*, *J. thurifera*).

### 3.3 Evolución previsible sin proyecto

Debido a la fuerte erosión a la que están sometidas las laderas, no es previsible que se vaya a asentar nueva vegetación de forma natural.

## **ANEJO IV: ESTUDIO DE LA FAUNA**

---

## 4.1 Lista de especies

Los siguientes listados recogen las especies de animales más frecuentes en la zona del proyecto, citadas con el nombre científico y el nombre común. Las especies de interés en el término municipal son las siguientes

### 4.1.1 Invertebrados

- *Apis mellifera* - Abeja
- *Coccinella septempunctata* – Mariquita
- *Gryllus campestris* - Grillo de campo
- *Julus sp.* - Milpiés
- *Lumbricus terrestris* - Lombriz de tierra
- *Oedipoda sp.* - Saltamontes
- Orden *Diptera* - Moscas
- *Pyrrhocoris apterus* - Zapatero
- *Vespula vulgaris* - Avispa

### 4.1.2 Mamíferos

- *Apodemus sylvaticus* - Ratón de campo
- *Crocidura russula* - Musaraña gris
- *Erinaceus europaeus* - Erizo
- *Lepus granatensis* - Liebre ibérica
- *Microtus arvalis* - Topillo campesino
- *Oryctolagus cuniculus* - Conejo silvestre
- *Pipistrellus pipistrellus* - Murciélago común
- *Rattus norvegicus* - Rata parda
- *Vulpes vulpes* - Zorro

### 4.1.3 Aves

- *Apus apus* - Vencejo común
- *Asio otus* - Búho chico
- *Buteo buteo* - Busardo ratonero
- *Columba palumbus* - Paloma torcaz
- *Corvus corax* - Cuervo
- *Hirundo rustica* - Golondrina común
- *Passer domesticus* - Gorrión común
- *Pica pica* - Urraca
- *Picus viridis* - Pito real
- *Tyto alba* - Lechuza

### 4.1.4 Reptiles

- *Malpolon monspessulans* - Culebra bastarda
- *Podarcis hispánica* - Lagartija ibérica
- *Timon lepidus* - Lagarto ocelado

## **4.2 Posibles incidencias del proyecto sobre la fauna**

Las actuaciones a realizar pueden afectar al hábitat de las especies citadas anteriormente, pero se considera que el impacto será mínimo debido a la falta de vegetación en la zona, lo que no implica la destrucción de ningún hábitat. Por el contrario, se puede considerar que el proyecto tendrá un impacto positivo sobre la fauna, ya que el arbolado sirve como fuente de refugio y alimento.

## **4.3 Posibles incidencias de la fauna sobre el proyecto**

Las interacciones entre la fauna y la plantación, especialmente durante los primeros años, puede llevar a un alto porcentaje de marras. Los posibles ataques de algunos invertebrados, o de mamíferos como los conejos y topillos, pueden causar graves daños en las plantas jóvenes, por lo que se emplearán protectores para minimizar este problema.

## **ANEJO V: ESTUDIO SOCIOECONÓMICO**

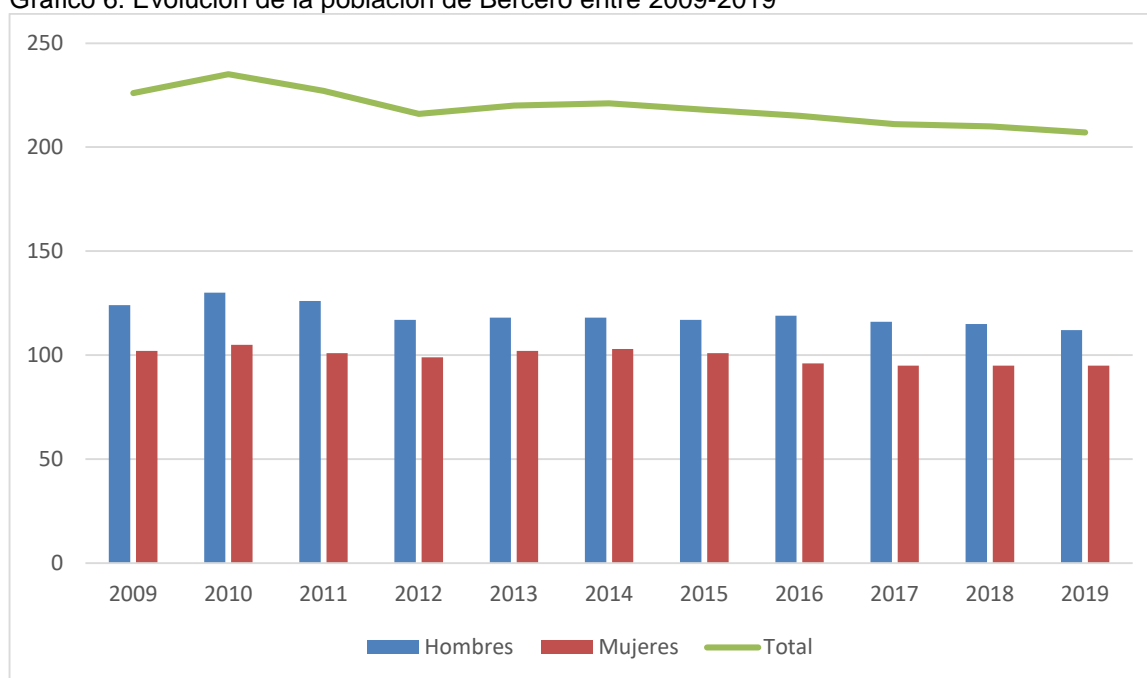
## 5.1 Demografía del municipio

El término municipal de Bercero ocupa una superficie de 41,38 km<sup>2</sup> y una población de 207 habitantes en 2019, lo que da una densidad de 5,06 habitantes/km<sup>2</sup>. En la tabla 16 se recoge el número de habitantes censados cada año durante los últimos 10 años, y su evolución está representada en el gráfico 6.

Tabla 16. Censo de Bercero entre 2009-2019

Año	Hombres	Mujeres	Total
2009	124	102	226
2010	130	105	235
2011	126	101	227
2012	117	99	216
2013	118	102	220
2014	118	103	221
2015	117	101	218
2016	119	96	215
2017	116	95	211
2018	115	95	210
2019	112	95	207

Gráfico 6. Evolución de la población de Bercero entre 2009-2019



Aunque se observa que la población está en descenso, esta tendencia no es muy acusada.

En verano éstos números aumentan ligeramente debido a las personas que tienen algún tipo de vinculación o relación con el municipio, y que pasan en él los meses de julio y agosto. La población estacional máxima que ha soportado Bercero en la última década está recogida en la tabla 17.

Tabla 17. Población estacional máxima de Bercero entre 2009-2019

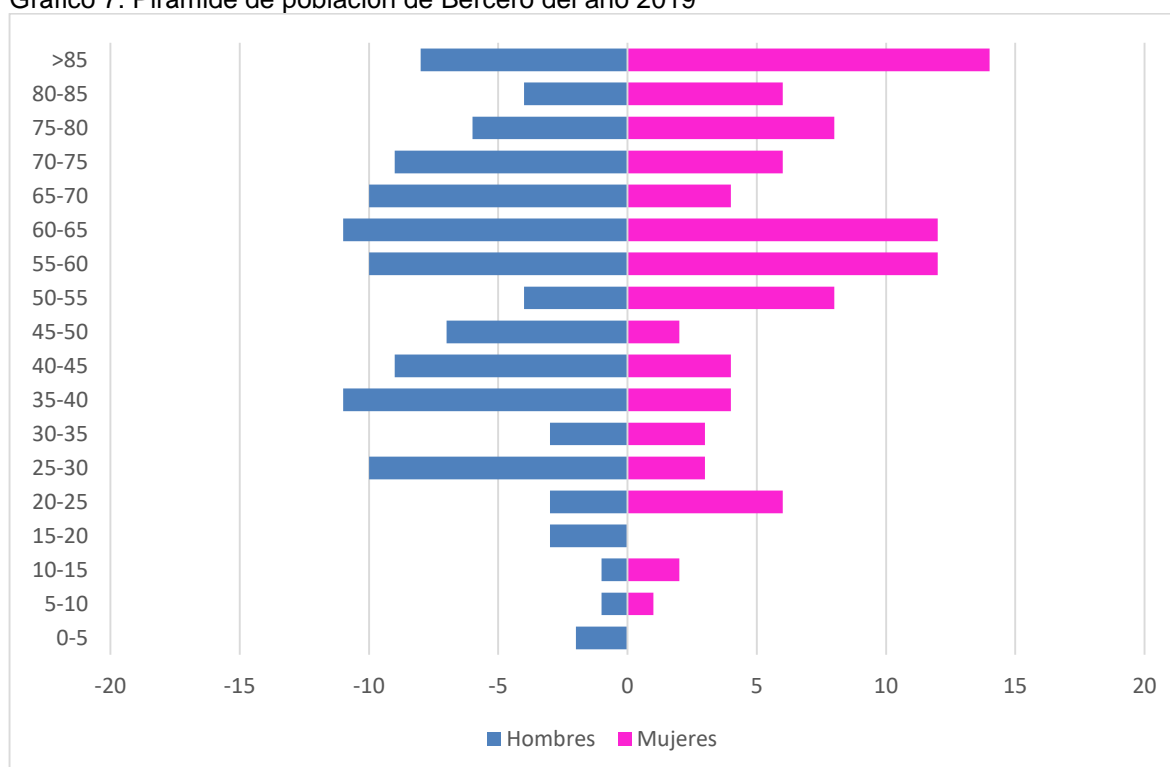
Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Personas	450	450	396	396	396	396	396	396	396	396	393

La edad de la población del municipio en el año 2019, repartida en grupos quinquenales, está recogida en la tabla 18 y representada en la pirámide de población del gráfico 7.

Tabla 18. Población de Bercero por sexo y edad en 2019

Edad	Hombres	Mujeres	Total
0-5	2	0	2
5-10	1	1	2
10-15	1	2	3
15-20	3	0	3
20-25	3	6	9
25-30	10	3	13
30-35	3	3	6
35-40	11	4	15
40-45	9	4	13
45-50	7	2	9
50-55	4	8	12
55-60	10	12	22
60-65	11	12	23
65-70	10	4	14
70-75	9	6	15
75-80	6	8	14
80-85	4	6	10
>85	8	14	22
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>95</b>	<b>207</b>

Gráfico 7. Pirámide de población de Bercero del año 2019



Como se puede observar, la población de Bercero está relativamente envejecida, con una edad media de 55,83, y muy poca gente joven.



## 5.2 Actividad económica

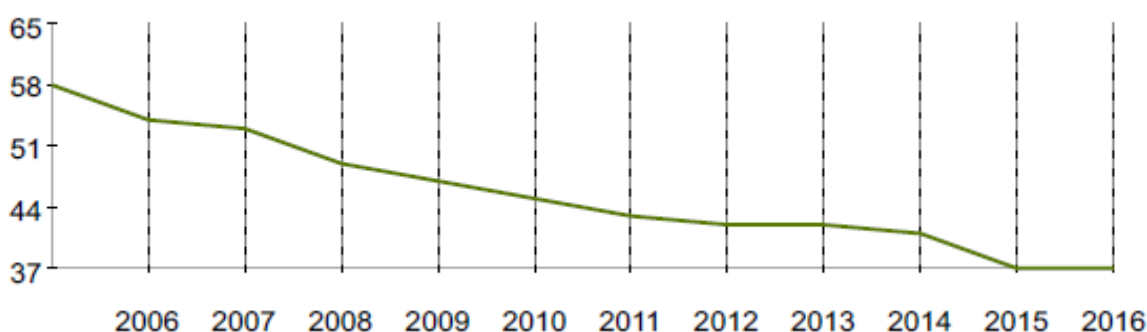
La tabla 19 recoge el número de afiliaciones a la seguridad social clasificadas en función de la actividad productiva.

Tabla 19. Afiliaciones según actividad económica

	Trabajadores		Empresas	
	Número	%	Número	%
Agricultura	28	75,7	4	66,7
Industria	0	0,0	0	0,0
Construcción	1	2,7	0	0,0
Servicios	8	21,6	2	33,3
No consta	0	0,0	0	0,0
Total	37	100,0	6	100,0
<b>Autónomos</b>	<b>28</b>	<b>75,7</b>		

Con éstos datos, se puede observar que la principal actividad económica del municipio es la agricultura. La evolución de las afiliaciones desde el año 2006 al 2016 está representada en el gráfico 8.

Gráfico 8. Evolución de las afiliaciones en Bercero



Acorde con la progresiva desocupación del municipio, el número de afiliaciones ha caído en los últimos años.

## 5.3 Infraestructuras

### 5.3.1 Vías de comunicación

El municipio es atravesado por la VP-5602, que lo comunica con Berceruelo por el extremo noreste y con la A-6 por el suroeste. Se encuentra a 10,4 km de Tordesillas dirección sur por la citada autovía A-6, y a 37,6 km de la capital de la provincia. La tabla 20 recoge el estado y la titularidad de las carreteras que pasan por el municipio.

Tabla 20. Estado y titularidad de las carreteras que atraviesan el término municipal.

	ES	CA	PR	MU	OT	%mun	% prov	Titularidad:
Bueno	13,3	0,0	8,5	0,0	0,0	100,0	95,7	ES: Estado
Ejecución	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	CA: Comunidad Autónoma
Regular	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	PR: Provincial/Insular
Malo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	MU: Municipal
<b>Total</b>	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	<b>8,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	OT: Otras

(Unidades en Metros)

### 5.3.2 Infraestructura urbana

Según los datos consultados, el estado general de las infraestructuras es bueno. Si bien carece de algunos servicios, no se echan en falta teniendo en cuenta la población actual y la proximidad a un municipio importante como Tordesillas.

Las siguientes tablas recogen datos de diversas infraestructuras del municipio:

- Abastecimiento de agua: la tabla 21 resume la longitud y el estado de la red, comparando las del municipio y las de la provincia, y la 22 recoge información más detallada de la red de abastecimiento de agua.

Tabla 21. Longitud y estado de la red de agua en Bercero.

	longitud	% mun	% prov
Bueno	3.520	100,0	90,4
Ejecución	0	0,0	0,0
Regular	0	0,0	8,2
Malo	0	0,0	1,4

**Total: 3.520 Metros**

Tabla 22. Datos de la red de abastecimiento de agua en Bercero.

				Bueno	Ejecución	Regular	Malo
<b>Captaciones</b>	Número	2	estado (%)	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Conducciones</b>	Longitud	372 m	estado (%)	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Depósitos</b>	Capacidad	120 m <sup>3</sup>	estado (%)	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Potabilizadoras</b>	Número	1	estado (%)	100,0	0,0	0,0	0,0

En total hay 161 viviendas conectadas a la red, no se registra déficit en el suministro de agua, ni viviendas autónomas a la red. La calidad del servicio en el núcleo urbano es buena.

- Saneamiento y depuración: la tabla 23 resume la longitud y el estado de la red, comparado con la provincia, y la 24 recoge información más detallada del servicio de saneamiento y depuración en el municipio.

Tabla 23. Longitud y estado de la red de saneamiento y depuración en Bercero.

	Longitud	% mun	% prov
Bueno	2.427	100,0	77,5
Ejecución	0	0,0	0,0
Regular	0	0,0	21,9
Malo	0	0,0	0,6

**total: 2.427 metros**

Tabla 24. Datos de la red de saneamiento y depuración en Bercero.

			Bueno	Ejecución	Regular	Malo	
<b>Emisarios</b>	Longitud	463 m	estado (%)	0,0	0,0	100,0	0,0
<b>Colectores</b>	Longitud	161 m	estado (%)	100,0	0,0	0,0	0,0
<b>Depuradoras</b>	Número	0	Capacidad (m3/año)	0			

No se registran viviendas deficitarias. El municipio no cuenta con depuradora, sino que el tratamiento de las aguas residuales se realiza en Tordesillas.

- Tratamiento de residuos: la tabla 25 recoge la cantidad de basura recogida y el número de contenedores presentes en el municipio.

Tabla 25. Datos de la recogida de basuras en Bercero.

	Tm/Año	Nº Contenedores
No Seleccionada	68,9	17
Papel	3,0	2
Vidrio	3,0	1
Plástico	2,0	1
Pilas	0,0	0
Otros	1,0	1

El municipio sólo cuenta con un vertedero incontrolado como única instalación de eliminación y tratamiento de residuos.

- Equipamientos: en la tabla 26 se resume el número, tipo, metros cuadrados que ocupan y estado de los distintos equipamientos del municipio. El significado de los tipos de equipamiento de la tabla es el siguiente:

IDEP: Instalaciones deportivas  
 CCES: Centros culturales  
 PJNA: Parques y jardines  
 LMFE: Lonjas, mercados y ferias  
 MATA: Mataderos  
 CEME: Cementerios  
 TANA: Tanatorios  
 CSAN: Centros sanitarios  
 CASI: Centros asistenciales  
 CENS: Centros de enseñanza  
 EXTI: Extinción de incendios  
 AYUN: Edificios administrativos  
 EPSU: Edificios públicos sin uso

Tabla 26. Datos de los equipamientos de Bercero.

Nº Instalaciones	Tipo	M2 sup. Cubierta	Estado			
			B	E	R	M
3	IDEP	255	2	0	1	0
0	CCES	0	0	0	0	0
8	PJNA	1.930	8	0	0	0
0	LMFE	0	0	0	0	0
0	MATA	0	0	0	0	0
1	CEME	1.500	1	0	0	0
0	TANA	0	0	0	0	0
1	CSAN	60	1	0	0	0
0	CASI	0	0	0	0	0
1	CENS	611	1	0	0	0
0	EXTI	0	0	0	0	0
4	AYUN	686	4	0	0	0
0	EPSU	0	0	0	0	0

**Total Instalaciones Municipio: 18**

La superficie total dedicada a los equipamientos es 5042 m<sup>2</sup>.

## **ANEJO VI: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS**

## 6.1 Apeo de rodales

Se ha dividido la superficie de actuación en rodales, basándose en características como la pendiente o la orientación, debido a que la zona del proyecto no es homogénea. La actuación en cada uno de los rodales vendrá condicionada por dichas características.

Estos rodales, que vienen definidos en el plano de rodales, son polígonos cerrados dentro de los cuales las características y condicionantes sí son homogéneos. Se han establecido en total 21 rodales, ya que la zona presenta grandes diferencias de pendiente, orientación y porcentaje de marras de la repoblación anterior en sus laderas. La siguiente tabla recoge cada uno de los rodales de la división y sus características:

Tabla 27. Apeo de rodales.

Rodal	Superficie (m <sup>2</sup> )	Pendiente (%)	Orientación	Marras (%)
1	22.91	33	Noroeste	95
2	19.24	30	Noroeste	70
3	18.01	29	Noroeste	100
4	31.88	29	Noroeste	95
5	38.45	27	Oeste	90
6	17.25	44	Sur	95
7	7.91	19	Suroeste	100
8	12.26	14	Sur	100
9	8.24	48	Sur	95
10	18.85	25	Sureste	70
11	9.97	28	Sur	100
12	11.78	18	Sureste	60
13	26.88	19	Sur	100
14	11.82	10	Sureste	100
15	8.59	38	Este/Sureste	95
16	16.06	35	Este/Sureste	95
17	30.60	23	Sureste	85
18	16.94	24	Sureste	70
19	18.71	25	Sureste	100
20	11.99	27	Sureste	100
21	10.10	19	Sureste	100

La numeración de los rodales se ha realizado empezando por la zona más al norte y siguiendo la ladera dirección suroeste.

## 6.2 Agrupación en tipologías homogéneas

Los rodales se han agrupado en tipologías homogéneas con el fin de conseguir superficies más grandes y operativas, en función de sus características. De esta forma, la superficie de la repoblación queda distribuida de la forma descrita en la tabla 28. La descripción de las tipologías es la siguiente:

- Tipo 1: incluye los rodales con orientación noroeste, que tienen una pendiente similar y en los que aún quedan ejemplares de *Pinus halepensis* en estado de latizal alto.
- Tipo 2: están incluidos los rodales con pendientes bajas de la vertiente sureste de la ladera. Algunos rodales presentan pies dispersos de pinos en un estado de desarrollo inferior al que presentan los del tipo 1.
- Tipo 3: aquí están agrupados los rodales con pendientes altas. Apenas hay árboles.

Tabla 28. Tipologías homogéneas.

Tipo	Rodales	Superficie (m <sup>2</sup> )	Pendiente media (%)	Marras (%)
1	1	130.49	29.60	90
	2			
	3			
	4			
	5			
2	7	187.81	20.92	90.50
	8			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	17			
	18			
	19			
	20			
21				
3	6	50.14	41.25	95
	9			
	15			
	16			

### 6.3 Elección de especie

La elección de la especie a utilizar depende del lugar y el objetivo que vaya a tener la repoblación, ya que la especie debe adecuarse a las restricciones impuestas por los condicionantes.

Para ésta labor son muy útiles los cuadernos de zona de la Junta de Castilla y León, que son guías empleadas en labores de reforestación, y que dividen la comunidad en 35 zonas diferentes de repoblación en función de las características naturales de cada lugar. El municipio donde se va a realizar el proyecto se emplaza en la zona 23, denominada "Pinares centro".

La relación de especies arbóreas y arbustivas que pueden emplearse en las repoblaciones forestales a efectuar en la zona 23, y una pequeña descripción de las principales, es la siguiente.

#### 6.3.1 Especies principales

Coníferas:

- *Pinus halepensis*: se encuentra en altitudes entre 0 y 800 m, pudiendo llegar hasta 1000 m; es una especie xerófila que necesita 250 mm de agua al año y puede soportar fuertes sequías estivales. Es también una especie termófila, sensible a heladas tardías, y que necesita suelos de neutros a moderadamente básicos, creciendo mal en suelos compactos.
- *Pinus pinaster*: se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud. Especie xerófila (300 a 400 mm de agua al año) que aguanta bien las condiciones de sequía, y que crece preferentemente en suelos pobres, arenosos y ácidos, propios de zonas próximas a la costa, aunque no es exclusivo de este medio.

- *Pinus pinea*: Crece en altitudes entre 0 y 1000 m, con precipitaciones de alrededor de 400 mm al año y soporta sequía estival. Especie termófila, soporta temperaturas elevadas, pero sufre con las heladas tardías. Crece en suelos arenosos, que sean sueltos y permeables, aunque es capaz de vivir en terreno calcáreo.

Frdosas:

- *Quercus ilex*: especie que aparece entre 0 y 1400 m; pudiendo llegar a 2000 m de altitud. Se trata de una especie xerófila, pero que necesita más de 300 mm al año, y que soporta bien la sequía estival. Propia de un clima continental, resiste el frío intenso, y es indiferente al sustrato.
- *Quercus faginea*: crece normalmente entre 200 y 1500 m; pero puede alcanzar 1800 m. Especie xerófila que crece bien con precipitaciones de hasta 400 mm al año, y que aguanta la sequía estival. También propia de un clima continental, pero no muy marcado, con variaciones de temperatura algo más moderadas que *Q. ilex*. Indiferente al sustrato; aunque los prefiere calizos.
- *Quercus suber*: medra desde el nivel del mar hasta los 1000 m aproximadamente. Aguanta bien el calor, aunque necesita una humedad de 600 mm al año, y no soporta bien las heladas. Especie continental, soporta grandes variaciones de temperatura. Crece bien sobre suelos profundos y bien drenados, con sustratos silíceos o desprovistos de cal.

### 6.3.2 Especies acompañantes

Coníferas:

- *Juniperus communis*.
- *Juniperus oxycedrus*.
- *Juniperus thurifera*.

Frdosas:

- *Amygdalus communis*
- *Crataegus monogyna*
- *Cytisus scoparius*
- *Juglans sp.*
- *Prunus avium*
- *Prunus spinosa*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Sorbus domestica*
- *Spartium junceum*



### 6.3.3 Restricciones impuestas por los condicionantes

De la lista de especies recomendadas por la Junta en el cuaderno de zona, no todas son válidas para repoblar una zona concreta; los condicionantes limitan la capacidad de elección, ya sean internos, como el tipo de suelo, o externos, como la disponibilidad de planta. Por lo tanto, es indispensable analizar los condicionantes del lugar del proyecto para elegir correctamente la especie a utilizar.

### 6.3.4 Condicionantes internos

Son aquellas limitaciones impuestas por los factores del medio. Algunos de éstos factores ya han sido analizados en anejos anteriores, pero aquí se resumen y se exponen ordenadamente.

- Condicionantes climáticos: limitarán las opciones disponibles al haber especies que no aguantarán las características del medio. En el anejo de estudio climatológico se analizaron las condiciones de temperatura, precipitación y periodos de heladas de la zona del proyecto, y se deberán tener en cuenta a la hora de elegir la especie que se quiere utilizar para la repoblación.
- Condicionantes edáficos: también son un factor determinante en la elección de la especie, ya que debe ser compatible con el suelo de la zona para que el número de marras no sea muy elevado. En el anejo de estudio edafológico se analizaron algunas características del suelo, como la textura, el pH o el contenido de materia orgánica.
- Condicionantes fisiográficos: son factores que no solo influyen en la elección de la especie, sino también en cómo debe ejecutarse la plantación, siendo la pendiente el más importante. La zona del proyecto se encuentra a una altitud de 737 metros, y la pendiente está entre el 25% y el 40%.

### 6.3.5 Condicionantes externos

Son limitaciones de carácter económico, técnico y/o social que condicionan según su evolución los resultados y la vida del Proyecto.

- Condicionantes económicos: al tratarse de una repoblación protectora, se debe elegir una alternativa económicamente viable entre las que cumplen los condicionantes internos, debido a que no habrá ingresos derivados de la producción.
- Condicionantes técnicos: hay que tener en cuenta factores como que la especie seleccionada esté disponible en los viveros próximos a la zona de actuación.

### 6.3.6 Evaluación de alternativas

Se debe seleccionar la especie a utilizar de la lista elaborada anteriormente, excluyendo las que sean incompatibles con los condicionantes impuestos.

### 6.3.7 Características del medio

La tabla 29 es un resumen de las características del medio más importantes a la hora de elegir una especie concreta:

Tabla 29. Resumen de las características del medio.

Condicionante	Característica	Valores/Presencia
Temperatura	Temperatura media	11,3
	Media en el mes más cálido	20,3
	Media en el mes más frío	3,8
Precipitaciones	Precipitación media anual	460,9
Sequía estival	Caída de las precipitaciones en verano	Si
Heladas	Heladas tardías habituales	Si
Fisiografía	Altitud	737 m
Edafología	Textura	Franco-arcilloso-arenoso
	pH	8,9
	Sustrato	Calizo

### 6.3.8 Necesidades de las especies

La tabla 30 es un resumen de las necesidades de las especies listadas como posibles para ser utilizadas en la repoblación:

Tabla 30. Resumen de las necesidades de las especies consideradas.

Especie	Altitud	Precipitaciones	Temperatura	Suelos
<i>Pinus halepensis</i>	0 – 800 m	250 - 300 mm	Termófilo	Neutros-básicos
<i>Pinus pinaster</i>	0 – 1500 m	300 - 400 mm	Termófilo	Indiferente (ácido)
<i>Pinus pinea</i>	0 – 1000 m	400 mm	Termófilo	Sueltos, arenosos
<i>Quercus ilex</i>	0 – 1400 m	300 mm	Continental	Indiferente
<i>Quercus faginea</i>	200 – 1800 m	400 mm	Continental	Indiferente (calizo)
<i>Quercus suber</i>	0 – 1000 m	600 mm	Termófilo	Silíceos

### 6.3.9 Cuaderno de zona

En los cuadernos de zona, aparte de una lista general de especies recomendadas, se dividen las zonas en distintas estaciones según su tipo de suelo o litología, la pendiente y la vegetación existente.

La siguiente tabla aparece en el cuaderno como una clave para decidir cuál es la estación de la ubicación del proyecto:

Tabla 31. Clave del cuaderno de zona para identificar la estación.

SUELO/LITOLOGÍA <sup>(1)</sup>	PENDIENTE <sup>(2)</sup>	VEGETACIÓN <sup>(3)</sup>	ESTACIÓN
Terrenos arenosos	<10 %	Indiferente	1
	>10 %	Indiferente	2
Calizas de los páramos	<10 %	Indiferente	3
	10-30 %	Indiferente	4
	>30 %	Indiferente	5
Margas yesíferas	10-30 %	Indiferente	6
	>30 %	Indiferente	7
Terrenos arcillosos	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	8
		Matorral denso	9
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	10
		Matorral denso	11
Terrenos francos	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	12
		Matorral denso	13
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	14
		Matorral denso	15
	30-60 %	Herbáceas o matorral ligero	16
		Matorral denso	17
Terrenos francos, profundos y fértiles	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	18
		Matorral denso	19
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	20
		Matorral denso	21
Suelos de vega o depresiones húmedas.	<10 %	Indiferente	22
Zonas húmedas, prados juncuales, bodones y otros, con influencia de acuíferos o alta salinidad		Zonas no aptas para ser repobladas en el marco de este programa.	

Según la tabla 31, la estación de la zona a repoblar sería la 14, debido a que la textura del suelo es franca, pero no es profundo; tiene pendientes entre el 20 y el 45 %, pero principalmente menores del 30 %, por lo que se ha decidido tomar como referencia el cuadro de pendientes entre el 10 y 30 %, teniendo en cuenta que algunos rodales tendrán más pendiente y deberán gestionarse de otra forma; y la vegetación preexistente, aparte de algunos pinos que han resistido de la repoblación anterior, son herbáceas.

La tabla 32 es la tabla de especies recomendadas para la estación 16 del cuaderno de zona:

Tabla 32. Cuadro de recomendaciones para la estación 14.

Estación 14		
<b>Especies aconsejables (51-100%)</b>	<i>Pinus pinaster</i> <i>Pinus pinea</i>	Pino negral Pino piñonero
<b>Especies posibles (0-40%)</b>	<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus suber</i> (1)	Encina Alcornoque
<b>Especies accesorias (0-10%)</b>	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Juniperus thurifera</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Amygdalus communis</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Crataegus monogyna</i>	Retama de bolas Enebro de la miera Sabina albar Enebro Romero Almendro Endrino Espino majuelo
<b>Preparación del terreno</b>	Subsolado lineal/doble/pleno/cruzado (pte. 10-30%) con o sin gradeo previo	
<b>Observaciones</b>	(1) sólo en Zamora en los términos municipales relacionados en el cuadro de procedencias, tamaño y tipo de planta.	

### 6.3.10 Elección de alternativas

Teniendo en cuenta lo expuesto durante la evaluación de alternativas, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se ha descartado *Quercus suber* debido no solo a que no aparece entre las recomendaciones del cuaderno de zona (excepcionalmente para algunas zonas de Zamora), sino porque las precipitaciones en la zona son inferiores a las que ésta especie necesita, además de que el sustrato hace imposible que crezca en esa zona.
- De las especies principales restantes, se ha escogido *Pinus halepensis* como especie principal, debido a que, pese a no ser una de las indicadas en el cuaderno de zona como especie aconsejable, es la especie que se ha empleado en las repoblaciones de laderas de paramos en la comarca; y se considera que encajará y se adaptará a las condiciones del medio mejor que las demás.
- Se ha decidido emplear *Quercus ilex* como especie acompañante con el objetivo que crear una masa mixta que reduzca posibles riesgos fitosanitarios y que evite el efecto de la heterogeneidad del suelo; además de porque sus características lo hacen ideal para medrar en un medio con esas condiciones, y de aparecer como especie posible en el cuaderno de zona.
- Con el fin de mejorar la retención del suelo durante los primeros años, y como posible refugio para la fauna, así como reclamo de polinizadores, se ha seleccionado *Rosmarinus officinalis* como especie accesoria de la repoblación, siguiendo la recomendación del cuaderno de zona, y viendo que ya hay algunos ejemplares en la zona.

## 6.4 Tratamiento de la vegetación preexistente

Las partes de las laderas con menos pendiente han sido de uso agrícola, por lo que en esas zonas no hay vegetación que pueda competir con la especie que se utilice para la repoblación.

Las herbáceas que puedan estorbar en zonas con mayor pendiente pueden ser eliminadas mientras se prepara el terreno para la implantación.

Los restos de la repoblación previa (unos pocos pinos de tamaño medio) se dejarán sin tocar, de forma que ayuden a sujetar un poco el suelo durante los primeros años.

## 6.5 Preparación del terreno

Es una parte fundamental del proyecto, ya que de una correcta preparación del terreno depende gran parte del éxito o el fracaso de la repoblación.

Si se realiza bien, la implantación será más sencilla y la planta arraigará mejor; además se airea el suelo y se reduce la compactación que pueda tener debido a las arcillas u otros elementos. Además, se reduce la escorrentía y se favorece la capacidad de retención de agua.

### 6.5.1 Identificación de alternativas

Hay cuatro criterios principales que se deben tener en cuenta para la preparación del terreno, cada uno de ellos con sus factores de influencia que llevan a distintos tipos de actuación. La Tabla 33 recoge un resumen de los distintos métodos de preparación del terreno:

Tabla 33. Resumen de los criterios y los tipos de preparación del terreno

Criterio	Factores de influencia	Tipo de actuación
Extensión superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del suelo</li> <li>• Pendiente</li> <li>• Tipo de implantación</li> <li>• Paisaje</li> <li>• Objetivo de la repoblación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntual</li> <li>• Lineal</li> <li>• Areal (a hecho)</li> </ul>
Acción sobre el perfil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del perfil del suelo</li> <li>• Reacción del suelo (pH)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con inversión de horizontes</li> <li>• Sin inversión de horizontes</li> </ul>
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendiente</li> <li>• Pedregosidad/afloramientos</li> <li>• Defectos del perfil</li> <li>• Factores sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual</li> <li>• Mecanizada</li> </ul>
Profundidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de implantación</li> <li>• Tipo de planta</li> <li>• Régimen hídrico</li> <li>• Calidad del perfil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja (0 – 20 cm)</li> <li>• Media (20 – 40 cm)</li> <li>• Alta (40 – 60 cm)</li> </ul>

La descripción de las posibles opciones se hará en tres bloques, según la extensión a la que afecten. El rendimiento se expresará en trabajo realizado por hora, o en número de horas empleadas para preparar una hectárea.

### 6.5.2 Métodos puntuales

Las actuaciones puntuales permiten definir una distribución de la planta regular o irregular, tienen un efecto hidrológico bajo y son los métodos menos agresivos con el suelo y el paisaje. Se pueden dividir en ahoyados, mullidos y banquetas.

Ahoyados:

- Ahoyado manual: las dimensiones de los hoyos son 40x40x40, que sirven para plantas de 1 ó 2 savias, evitando daños a las raíces; y son hechos con azadas, picos, zapapicos o palas. Se realiza sobre el terreno previamente marcado, normalmente siguiendo las líneas de máxima pendiente. Es un método aconsejado en pendientes superiores al 60%, en superficies pequeñas con afloramientos rocosos; pero que actualmente está en desuso.
- Ahoyado con barrón o plantamón: los hoyos son de escasa anchura y profundidad producidos por percusión con herramienta y movimiento. La plantación se hace a la vez que la preparación del terreno, por lo que es un método que puede ser interesante en terrenos de buena calidad y que no necesitan una preparación intensa.
- Raspas o casillas: los hoyos son realizados con azada, de 40x40 cm y una profundidad que varía entre 10 y 30 cm. Requiere un desbroce previo y no se extrae la tierra removida. Está en desuso, salvo como labores complementarias en zonas de difícil acceso o para especies que requieran escasa preparación del suelo.

- Ahoyado con barrena: los hoyos son cilíndricos, de 30 cm de diámetro y profundidad entre 40 cm y 1 m. Se hace con un tractor de potencia superior a 37,5 kW (50 CV) con toma de fuerza posterior y un elevador hidráulico, aunque también existen barrenas portátiles que se manejan con 1 ó 2 operarios. El método es llevar el tractor por las curvas de nivel o por la línea de máxima pendiente, aunque es menos frecuente. Se emplea en terrenos de fácil acceso o en preparaciones de baja densidad. En terrenos de vocación forestal, una retroexcavadora hace una labor de mejor calidad en las mismas condiciones, e incluso con más pendiente.
- Ahoyado con pico mecánico: los hoyos son prismas de dimensiones entre 40 y 50 cm ancho, entre 40 y 80 cm de largo y entre 30 y 50 cm de profundidad; realizados con un pico mecánico percutor accionado por un motor eléctrico que puede ir conectado a un generador o a la toma de fuerza de un tractor de cadenas. El método consiste en 2 pasos, primero la remoción (sin extracción) de la tierra contenida en el prisma mediante el pico mecánico, y después se realiza una plataforma horizontal o contrapendiente (microcuenca) con ayuda de una azada.
- Ahoyado con retroexcavadora: las dimensiones de los hoyos son variables, entre 50 y 80 cm de ancho, entre 40 y 60 cm de largo, y entre 40 y 60 cm de profundidad. La remoción del suelo, sin extraer la tierra, se hace con la cuchara de una retroexcavadora montada sobre cadenas en terrenos forestales, y sobre ruedas en terrenos agrícolas. El volumen del cazo puede ser desde 400 litros hasta 1 m<sup>3</sup>. El método habitual es establecer un marco regular en terrenos de fácil acceso, y al tresbolillo en repoblaciones protectoras; la retro asciende por la máxima pendiente y, estacionado, abre entre 6 y 9 hoyos, depositando la tierra en el mismo lugar. Elimina la pedregosidad y da la opción de hacer contrapendientes para recoger agua. Es un método muy eficaz y adaptado a fuertes pendientes, con rendimientos muy altos, aunque varían en función de la pendiente y la distancia entre los hoyos.
- Ahoyado con retroaraña: en este método se hacen hoyos de 0,8 m<sup>2</sup> con una profundidad entre 50 y 60 cm con una retroaraña, que es una retroexcavadora con dos ruedas traseras sin capacidad motriz, dos patas delanteras regulables en longitud y de movimiento independiente, terminadas en 2 apoyos, y una cabina autonivelable. El cazo es utilizado tanto para excavar como de punto de apoyo, y puede ser sustituido por otro apero. Se trata de una máquina de gran movilidad que permite superar problemas de pendientes pronunciadas, hasta el 75%, y de pedregosidad. El rendimiento es de 70-100 hoyos por hora.
- Ahoyado con bulldozer: los hoyos son rectangulares de unos 30 o 60 cm de profundidad, 50 cm de largo y 60 cm de ancho, realizados por dos rejonos separados 2 metros entre sí, montados sobre el apero de un tractor de cadenas, como mínimo de 112,5 kW (150 CV). Los rejonos tienen una cuchara de forma triangular en la bota del rejón para abrir el hoyo y orejetas en la parte posterior para desplazar la tierra o los matorrales e impedir que caigan al hoyo. en dirección máx. pendiente. El método, si el matorral es abundante, es hacer un desbroce previo, generalmente roza al aire con cuchilla; y meter la pala en dirección máxima pendiente, normalmente en descenso, en pendientes de entre el 35 y 65%. Para evitar regueros y/o cárcavas se recomienda una disposición al tresbolillo por parejas. El rendimiento suele ser de 8 a 10 horas por hectárea, con unos 1550 hoyos por hectárea.

Mullidos:



- **Mullidos:** se realizan con un cabezal mullidor acoplado al brazo de una retroexcavadora, que hace un ahuecado de la tierra, aumentando la porosidad en los primeros 25 cm del suelo, o en profundidad, hasta 1 m.

**Banquetas:**

- **Banquetas con retroexcavadora:** consiste en la remoción, sin extracción de tierra, de un prisma orientado a la curva de nivel, de 60 a 120 cm de largo, de 40 a 60 cm de ancho y de profundidad. Admite la ejecución de regueros con azada en la parte superior, oblicuos (45°), denominándose en este caso microcuencas. Se hacen con una retroexcavadora con cazo en dirección ascendente que fija las banquetas según las curvas de nivel. Sobre estas banquetas se pueden realizar a continuación un hoyo puntual. El rendimiento es menor que en el caso del ahoyado puntual con retro. Recomendado en repoblaciones protectoras en las que interese optimizar los efectos hidrológicos de la labor: el control de la escorrentía y la recogida de aguas.

### 6.5.3 Métodos lineales

Son métodos que habitualmente se realizan siguiendo las curvas de nivel, aunque de manera excepcional, y sólo en pendientes inferiores al 35%, se puede plantear hacerlos en la línea de máxima pendiente. La reducción de la escorrentía y la mejora de la infiltración son mayores que en el caso de las preparaciones puntuales, aunque presentan el inconveniente de tener un mayor impacto sobre el paisaje. Se pueden dividir en subsolados, acaballonados y aterrizados.

**Subsolados:**

- **Subsolado lineal con bulldozer:** es una labor profunda, entre 60 y 90 cm, en la que no hay inversión de los horizontes del suelo; realizada con un subsolador de número variable de rejonos, del que se puede controlar tanto la profundidad como la nivelación. El subsolador se monta en un tractor de potencia media-alta, de 90 a 202,5 kW (120 a 270 CV) con enganche hidráulico. El método es abrir besanas paralelas, generalmente siguiendo las curvas de nivel, haciendo un marcaje previo si fuera necesario, pudiendo ir precedido de una roza al aire. Si los rejonos no son iguales, uno de ellos llevará una cuña e irá dentro del surco abierto por el rejón normal, ensanchándolo; mientras que, si los rejonos son iguales, ninguno lleva cuña. El rendimiento depende del número de rejonos, la profundidad a la que se trabaja y la potencia del tractor. Se trata de un método muy generalizado por su eficacia para la supervivencia y el crecimiento de las plantaciones: al no invertir horizontes se mejora la profundidad, la capacidad de retención de agua y la velocidad de infiltración en los surcos.
- **Subsolado con acaballonado:** en zonas semiáridas, tras un subsolado, se puede pasar un arado de vertedera haciéndolo coincidir con el rejón inferior del subsolado, lo cual optimiza la capacidad de retención de agua.

**Acaballonados:**

- **Acaballonado superficial:** se trata de la combinación en una misma faja de un decapado y un subsolado, ejecutados siguiendo las curvas de nivel. Se realiza con un tractor de cadenas, de 75 kW (100 CV) como mínimo, con cuchilla y porta aperos trasero con elevación hidráulica, que monta dos rejonos con los que se controla el ancho de faja, la altura del caballón y la profundidad del subsolado. El método consiste en avanzar según las curvas de nivel realizando un caballón en la parte inferior de la ladera, y retornar por la misma faja, subsolándola. El terreno entre fajas puede dejarse sin tocar o realizar una labor a hecho. Su aplicación está limitada a pendientes de hasta el 35%, y está especialmente recomendado en zonas

---

erosionadas, donde esta labor supone un reordenamiento del drenaje. Si se hace correctamente, se asegura un buen suministro hídrico a la planta, aunque tiene un impacto paisajístico notable.

- Acaballonado con desfonde: se realizan los caballones según las curvas de nivel, de ancho y alto en función del apero, con un tractor de cadenas de potencia mínima 75 kW (100 CV) equipado con un arado forestal de vertedera bisurco y reversible, con dos vertederas desfasadas, haciendo la labor en dos etapas, y a más de 50 cm de profundidad. Al ser reversible, puede trabajar en ambos sentidos, dejando el caballón siempre aguas abajo, y dando la posibilidad de hacer la plantación de forma simultánea a la preparación del terreno: el operario coloca la planta a raíz desnuda sobre el caballón con la primera vertedera y tapa a continuación con la segunda, lo que mejora notablemente el rendimiento. Si los surcos están bien nivelados, el efecto hidrológico es beneficioso, mientras que el impacto paisajístico es algo menor que en el caso de acaballonado superficial. Para realizar esta operación, el suelo debe tener buen tempero para evitar que se formen terrones y queden los caballones discontinuos; y siempre en pendiente inferiores al 30%, en zonas sin pedregosidad ni afloramientos rocosos.
- Acaballonado TTAE: se utiliza un tractor articulado y autonivelable en pendientes superiores al 55%. Los aperos son una fresa delantera asurcadora, de entre 80 cm y 1 m de ancho, y un rejón trasero subsolador de 50 cm de profundidad. La idea es avanzar según las curvas de nivel, y mientras la fresa produce un desbroce por arranque en el surco y desplaza aguas abajo la tierra extraída, formando un caballón, a la vez el rejón va produciendo un subsolado.

Aterrazados:

- Aterrazado con subsolado: consiste en la formación de terrazas de ancho superior a 2,8 m que permiten posteriormente el paso de un tractor con un perfil en contrapendiente que subsola toda la longitud. Se necesita un tractor de cadenas con palas angledozer y tilldozer, y un subsolador con 2 ó 3 rejones. Se realiza aterrazando al avanzar según las curvas de nivel y se subsola al dar la vuelta, controlando el ancho de la terraza, la nivelación y la profundidad del subsolado. Se trata de una práctica muy cuestionada en la que se debe extremar la atención en el cálculo de las terrazas, ya que producen un reordenamiento del sistema de drenaje de la ladera, lo que lleva a que su uso sea exclusivo en laderas con fuerte erosión hídrica, con suelos silíceos no evolucionados o muy degradados y pendientes entre el 35% y 60%.

#### 6.5.4 Métodos areales

Son métodos que afectan a toda la superficie de la repoblación y están limitados a pendientes bajas, inferiores al 15%, siendo interesantes en forestaciones de tierras agrícolas. Se dividen en laboreos, subsolados y acaballonados.

Laboreos:

- Laboreo pleno: se puede hacer con maquinaria agrícola, siendo necesario un tractor de más de 37,5 kW (50 CV), es indiferente que sea de ruedas o de cadenas, y normalmente equipado con un arado de 2 o más vertederas. Los rendimientos son muy altos, pero en terrenos forestales su uso está muy limitado.

Subsolados:

- Subsolado pleno: se realiza haciendo surcos paralelos con un subsolador, más próximos que al realizar una preparación lineal, para que el suelo quede removido a



---

una profundidad homogénea; y a continuación se hace una pasada en sentido perpendicular, de forma que queda un subsolado cruzado. Es necesario un tractor de al menos 90 kW (120 CV).

Acaballonados:

- Acaballonado superficial completo: el método es el mismo que en el caso del acaballonado superficial, pero pegando cada faja al caballón formado por la faja contigua. Se trata de una labor muy intensa que elimina totalmente la competencia, pero que tiene el riesgo de producir erosión laminar.
- Acaballonado completo en llano: preparación característica de páramos ácidos en climas húmedos, donde las labores agrícolas durante un tiempo prolongado han creado un horizonte impermeable en profundidad que genera condiciones hidromórficas en horizontes profundos del suelo. Éste método rompe esas capas impermeables, y además volteja el suelo, por lo que mejora las condiciones de drenaje.

### 6.5.5 Restricciones impuestas por los condicionantes

De los métodos expuestos, hay varios que no pueden utilizarse en este proyecto, debido a los diversos condicionantes que presenta la zona. A continuación, se clasifican y ordenan esos condicionantes.

### 6.5.6 Condicionantes internos

Son aquellas limitaciones impuestas por los factores del medio. Algunos de éstos factores ya han sido analizados en anejos anteriores, pero aquí se resumen y se exponen ordenadamente.

- Condicionantes climáticos: son limitaciones que pueden interferir en aquellos métodos que necesiten un estado concreto del suelo, y se deberán tener en cuenta a la hora de organizar las actuaciones, ya que el clima influye directamente sobre la humedad del suelo y sobre la cantidad de agua disponible según la época del año.
- Condicionantes edáficos: éstos son muy importantes, ya que limitan la elección del método a aplicar para preparar el terreno según el tipo de suelo, la textura, la pedregosidad o la profundidad de los horizontes.
- Condicionantes fisiográficos: el más determinante es la pendiente, que restringe muchos métodos según la inclinación de la ladera.

### 6.5.7 Condicionantes externos

Son limitaciones de carácter económico, técnico y/o social que condicionan según su evolución los resultados y la vida del Proyecto.

- Condicionantes económicos: debido a que es una repoblación protectora, que no está planteada para dar beneficios, los métodos excesivamente caros deben ser descartados para que el presupuesto sea razonable.
- Condicionantes técnicos: son limitaciones como la falta de disponibilidad de maquinaria en la zona, por ejemplo.

### 6.5.8 Evaluación de alternativas

Se debe seleccionar el método a utilizar de los enunciados anteriormente, excluyendo los que sean incompatibles con los condicionantes impuestos. Para valorar las alternativas, se han dividido según la superficie a la que afectan, y se ha recogido en las tablas 34, 35 y 36 las características de cada método que pueden chocar con los condicionantes, colocando un guion en aquellos aspectos a los que sean indiferentes.

Tabla 34. Características de los métodos puntuales.

Método	Clima	Profundidad	Pendiente	Efecto hidrolog.	Comentarios
Manual	Seco	40 cm	< 60%	Mínimo	Método lento, escaso rendimiento, aumenta costes
Barrón/ plantamón	Húmedo	< 30 cm	< 60%	Mínimo	Se puede hacer la plantación a la vez
Raspas/ casillas	Seco	< 30 cm	< 70%	Mínimo	Método en desuso
Barrena	-	0,4 - 1 m	< 20%	Mínimo	Para bajas densidades
Pico mecánico	Seco	30 - 50 cm	< 30%	Mínimo	Método lento y caro, maquinaria específica
Retroexcavadora	Seco	40 - 60 cm	< 60%	Bueno	Zonas amplias con pendiente elevada
Retroaraña	Seco	50 - 60 cm	< 70%	Bueno	Maquinaria específica muy cara
Bulldozer	Seco	0,5 - 1 m	< 60%	Bueno	Zonas amplias con pendiente elevada
Mullidor	-	> 40 cm	< 60 %	Bueno	Maquinaria específica
Banquetas con retroexcavadora	Seco	40 - 60 cm	30 - 60%	Medio	Menor rendimiento que el ahoyado con retro

Tabla 35. Características de los métodos lineales.

Método	Clima	Sustrato	Profundidad	Pendiente	Efecto hidrolog.	Comentario
Subsolado lineal	-	Calizo	60 – 90 cm	< 35%	Bueno	Muy eficaz
Subsolado con acaballonado	Seco	-	60 – 90 cm	< 35%	Muy bueno	Más caro y menos rendimiento
Acaballonado superficial	Seco	Silíceo	> 50 cm	< 35%	Muy bueno	Zonas erosionadas
Acaballonado con desfonde	Seco	-	> 50 cm	< 30%	Muy bueno	Buen rendimiento
Acaballonado TTAE	-	-	> 50 cm	< 55%	Bueno	Maquinaria específica
Aterrazado con subsolado	Seco	Silíceo	> 40 cm	35 - 55%	Bueno	Zonas erosionadas

Tabla 36. Características de los métodos areales.

Método	Clima	Sustrato	Profundidad	Pendiente	Efecto hidrolog.	Comentario
Laboreo pleno	-	Silíceo	>40 cm	5 – 10%	Medio	Uso limitado
Subsolado pleno	Seco	-	>80 cm	< 15%	Bueno	Igual al lineal
Acaballonado superficial	Seco	Silíceo	>50 cm	< 30%	Bueno	Erosión laminar
Acaballonado en llano	Seco	Silíceo	>50 cm	< 30%	Bueno	Menor rendimiento

Para la elección del método, se han descartado todos aquellos métodos que no se pueden realizar con los valores de las pendientes de la zona del proyecto, así como aquellos que requieran maquinaria específica que no sea fácil de adquirir, los que no estén recomendados para suelos básicos, los de rendimiento más bajo, los de coste más elevado y los que sean demasiado lentos.

### 6.5.9 Elección de alternativa

Los métodos que no han sido descartados son:

- Con retroexcavadora: ahoyado o banquetas
- Con bulldozer: ahoyado, subsolado lineal o subsolado con acaballonado

Por lo tanto, en las zonas donde la pendiente lo permita, el método de preparación del terreno elegido será el subsolado lineal con bulldozer, ya que es el que ofrece rendimientos más altos y mejores efectos hidrológicos sobre la ladera, además de ser uno de los métodos recomendados por el cuaderno de zona; y en las áreas de mayor pendiente, donde no se pueda subsolar por riesgo de vuelco o falta de espacio, el método a utilizar será el ahoyado con bulldozer siguiendo la línea de máxima pendiente, de forma que se pueda realizar toda la preparación con una sola máquina, optimizando los costes y el tiempo.

En la tabla 37 se resume el método de preparación del terreno que se utilizará en cada rodal, teniendo en cuenta el criterio de la pendiente: menor de 35% se hará un subsolado, y superior o igual a 35%, se hará un ahoyado.

Tabla 37. Preparación del terreno en cada rodal.

Rodal	Método	Rodal	Método
1	Subsolado	12	Subsolado
2	Subsolado	13	Subsolado
3	Subsolado	14	Subsolado
4	Subsolado	15	Ahoyado
5	Subsolado	16	Ahoyado
6	Ahoyado	17	Subsolado
7	Subsolado	18	Subsolado
8	Subsolado	19	Subsolado
9	Ahoyado	20	Subsolado
10	Subsolado	21	Subsolado
11	Subsolado		

## 6.6 Implantación de la vegetación

El método de implantación es otro aspecto fundamental para el éxito de la repoblación, y su correcta elección implica un buen desarrollo de la planta y la reducción de las marras al mínimo.

Para decidirse por un método hay que tener en cuenta los objetivos del proyecto, que son proteger la ladera de la erosión, crear una masa que se pueda mantener en el tiempo y proporcione alimento y refugio a la fauna, mejorar el paisaje y, si se puede, realizar algún aprovechamiento como, por ejemplo, piñones o setas, y que sea posible obtener algún beneficio económico.

---

### 6.6.1 Identificación de alternativas

Hay dos grandes métodos de implantación, con distintas variantes según los materiales empleados, el formato de la planta y la técnica utilizada, cada uno con unas características que se exponen a continuación.

### 6.6.2 Siembra

Sembrar consiste en colocar directamente las semillas en el terreno. Es el método más parecido a la regeneración natural; es barato, sencillo, y con él se obtienen densidades muy altas, lo que implica que la masa resultante presentará una poda natural eficiente.

Por otro lado, presenta muchos inconvenientes, entre otros que las plántulas jóvenes quedan expuestas a las condiciones del medio, como las heladas o la sequía, y a los daños que pueda causar la fauna, por lo que el ahorro que se produce con éste método luego se va para gastos en numerosos tratamientos selvícolas; además el resultado puede llegar a ser muy irregular, lo que complicará esos tratamientos y otras labores, como la reposición de marras.

Éste método puede estar bien en terrenos que han sido utilizados para cultivos agrícolas, en zonas con condiciones climáticas y edáficas muy favorables para la especie que se quiere introducir, y que estén acotadas para que no entre la fauna. Se puede sembrar de dos formas: siembra por puntos y siembra a voleo.

### 6.6.3 Plantación

Realizar una plantación consiste en introducir la planta, previamente germinada, en el terreno. Actualmente es el método más extendido para realizar repoblaciones debido a que presenta menos limitaciones que la siembra.

Entre sus ventajas están el ahorro de tiempo que supone utilizar una planta de 1 ó 2 savias frente a todo el proceso de esperar a que germine la semilla y la planta crezca hasta ese punto; un mayor porcentaje de éxito en zonas con condiciones difíciles; una ocupación más regular del suelo; menores gastos en cuidados posteriores y mayor control de la distribución de las plantas.

Sin embargo, no todo son ventajas, ya que algunas especies son muy complicadas de producir, la mano de obra para realizar éste método debe ser más especializada que para una siembra, y se aumentan los gastos en podas debido a la menor densidad de la masa resultante.

Se distinguen varios tipos de plantación:

- Según el formato de la planta: puede ser con planta en envase, o con planta a raíz desnuda.
- Según la ejecución: puede ser manual o mecanizada.

### 6.6.4 Restricciones impuestas por los condicionantes

Las limitaciones que imponen los condicionantes hacen que haya que decantarse por el método que mejor se adapte a ellas. Los condicionantes que afectan a esta decisión son los siguientes.

### 6.6.5 Condicionantes internos

Son aquellas limitaciones impuestas por los factores del medio. Algunos de éstos factores ya han sido analizados en anejos anteriores, pero aquí se resumen y se exponen ordenadamente.

- Condicionantes climáticos: las limitaciones principales que presenta la zona son la sequía estival, la pluviometría y las heladas tardías.
- Condicionantes edáficos: la mala calidad del suelo afectará a la decisión del método.
- Condicionantes faunísticos: en éste caso hay que tener en cuenta que algunas de las especies de animales de la zona pueden causar daños en la repoblación incipiente.

### 6.6.6 Condicionantes externos

Son limitaciones de carácter económico, técnico y/o social que condicionan según su evolución los resultados y la vida del Proyecto.

- Condicionantes económicos: el mismo caso que a la hora de elegir el método de preparación del terreno, al tratarse de una repoblación protectora, hay que buscar soluciones económicas, ya que no va a dar beneficios.
- Condicionantes técnicos: en este caso la limitación será la falta de disponibilidad de planta.

### 6.6.7 Evaluación de alternativas

La siembra queda descartada de entrada, por las limitaciones que presenta tanto el método en sí, como las que presenta el medio y sus condiciones.

Lo siguiente en ser descartado es el uso de planta a raíz desnuda, porque, aunque es un método más económico que utilizar planta en contenedor, la probabilidad de que la repoblación tenga éxito es menor, y presenta más limitaciones.

El método de implantación será manual, debido a las pendientes de la zona. Podría plantearse en aquellos rodales con pendientes bajas meter una plantadora mecánica, pero sólo dos rodales tienen una pendiente inferior al 15%, por lo que no merece la pena llevar una máquina de esas características para sólo dos rodales.

### 6.6.8 Elección de alternativa

Tras evaluar las alternativas, se ha llegado a la conclusión de que se debe utilizar planta en envase e implantarla manualmente.

### 6.6.9 Descripción del método a desarrollar

La plantación manual de planta en envase se hará en los hoyos abierto por el bulldozer con ayuda de alguna herramienta, como una azada, si fuera necesario. La planta debe ser introducida asegurándose de no doblar las raíces y de dejar la parte aérea perfectamente vertical; y una vez hecho esto, se compacta la tierra mediante pisoteo. El rendimiento varía mucho en función de la densidad de planta, de las características del medio y de la pericia de los operarios.

Para realizar la plantación hay que tener en cuenta varias cuestiones:

- El terreno debe tener cierto tempero (humedad) para que la tierra movida quede compactada y ligada al sistema radical.
- El terreno debe estar asentado, es decir, que no existan bolsas de aire en el perfil edáfico. Por esta razón es recomendable dejar pasar 2 meses entre la preparación y la plantación.
- La raíz debe introducirse siempre recta, por lo que la profundidad de la cata será como mínimo 5 cm superior a la del envase.
- El cuello de la raíz debe estar protegido de altas temperaturas: entre 2 y 5 cm por debajo de la superficie del suelo.
- La plantación debe realizarse a savia parada. En el caso de las frondosas, que desarrollan el sistema radical durante el invierno, debe adelantarse la plantación lo máximo posible para permitir que se asiente la planta en el terreno y, de esta forma, tratar de evitar los daños de las primeras heladas.

### 6.6.10 Características del Material Forestal de Reproducción

La planta utilizada debe ser de calidad para tratar de asegurar el éxito de la repoblación. Algunos de los beneficios de emplear planta de calidad son una mejor cobertura vegetal y una reducción significativa de gastos en labores de cuidados posteriores y reposición de marras.

Hay diversos factores a tener en cuenta al decidir qué planta utilizar; como la edad o su procedencia. Para la realización de este proyecto se empleará planta de 1 savia, que por su tamaño es más sencilla de manejar, tiene más probabilidad de arraigar y da menos problemas una vez implantada que la planta de 2 savias, que sufre más con el cambio del vivero al monte.

La región de procedencia se define como “la zona, o grupo de zonas, sujetas a condiciones ecológicas uniformes en las que se encuentran fuentes semilleras o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas semejantes para una especie, subespecie o variedad determinada” según el Real Decreto 289/2003. Estas regiones permiten conocer el origen de las semillas, lo que garantiza una adecuada calidad genética del material, dividida en cuatro niveles: identificado, seleccionado, cualificado y controlado.

Para la elección del Material Forestal de Regeneración se deben seguir las indicaciones del cuaderno de zona, que aportan información tanto del origen como de la categoría de la planta. La tabla 38 es un resumen de la información que contiene el cuaderno sobre la procedencia de las semillas de las especies que se van a emplear en el proyecto:

Tabla 38. Regiones de procedencia del cuaderno de zona

Especie	Procedencia	Categoría mín. exigible	Uso	Tipo	Volumen del contenedor
<i>Pinus halepensis</i>	1 - Meseta norte	Seleccionado	Recomendada	1 ó 2 savias	+200 cm <sup>3</sup>
<i>Quercus ilex</i>	2 - Cuenca Central del Duero	Identificado	Recomendada	1 savia	+235 cm <sup>3</sup>
				2 savias	+300 cm <sup>3</sup>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	RIU nº 16 RIU nº 17	-	Recomendada Aceptada	1 ó 2 savias	+200 cm <sup>3</sup>



De acuerdo con lo regulado en el RD 289/2003, todos los materiales forestales de reproducción utilizados deberán disponer del pasaporte fitosanitario y del documento del proveedor.

Las Regiones de Identificación y Utilización de semilla, o RIUs, se localizan mediante el mapa elaborado a tal efecto por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, y que se encuentra en su página web.

En él puede observarse que la RIU nº 16 se corresponde con “Paramos del Duero-Fosa de Almazán” y la RIU nº 17 con “Tierras del Pan y del Vino”. El citado mapa aparece representado en la figura 2:

Figura 2. Mapa de las regiones de procedencia



## 6.7 Diseño de la plantación

Diseñar la plantación consiste en elegir la densidad de la repoblación, la distribución óptima de las especies y el marco de plantación.

### 6.7.1 Identificación de alternativas

- **Densidad:** la recomendación del cuaderno de zona plantea diferentes densidades en función de la especie y de la pendiente. En el caso de la zona del proyecto, utilizando pinos como especie principal y con una pendiente superior al 10%, la densidad aconsejada es de 1100 pies por hectárea. Por otro lado, la densidad recomendada por Serrada para repoblaciones protectoras de coníferas es de 2000 a 3000 pies por hectárea, por lo que se optará por una densidad intermedia entre la que indica el cuaderno y la de Serrada.

- **Distribución:** se trata de elegir el porcentaje de cada especie que se utilizará y cómo irán colocadas. El cuaderno de zona propone unas opciones que vienen descritas en la tabla 31, utilizada para decidir las especies a emplear en la repoblación. En dicha tabla se puede observar que los porcentajes van del 51 al 100% para las especies principales, del 0 al 40% para las especies acompañantes, y del 0 al 10% para las especies accesorias.

La mezcla puede hacerse de cuatro formas, divididas según el número de pies que se agrupan:

- Mezcla íntima: especies dispuestas pie a pie.
- Mezcla por golpes: especies dispuestas en grupos de 10 plantas o menos.
- Mezcla por bosquetes: especies dispuestas en grupos de 10 a 100 plantas.
- Mezcla por rodales: especies dispuestas en grupos de más de 100 plantas.

La planta, a su vez, se puede distribuir de varias formas, según la figura que se forme con ellas:

- Marco real: las plantas se colocan formando cuadrados.
  - Por calles: las plantas se colocan formando rectángulos.
  - Tresbolillo: las plantas se colocan formando triángulos equiláteros.
  - Tresbolillo irregular: las plantas se colocan formando triángulos isósceles.
- **Marco de plantación:** establece la distancia que debe haber entre los pies. El cuaderno de zona recomienda para la especie escogida y la densidad de 1100 pies por hectárea, que el marco de plantación debe ser un cuadrado de 3x3 m.

### 6.7.2 Elección de alternativas

Empezando por la distribución, se ha optado por hacerla al tresbolillo, ya que es la indicada para repoblaciones de carácter protector al reducir la escorrentía en las laderas.

La especie escogida como principal (*Pinus halepensis*) tendrá un peso del 70% sobre el total de la repoblación, mientras que la especie acompañante (*Quercus ilex*) representará el 25% e irá mezclada a golpes entre los pinos; dejando el 5% restante para la especie accesoria (*Rosmarinus officinalis*) que estará mezclada íntimamente con los pinos.

La densidad viene definida por el marco de plantación, y será la propuesta por el cuaderno de zona; ya que, de ser menor, la repoblación podría no ser eficaz a la hora de frenar la erosión; ni mucho mayor, ya que aumentarían la competencia por los recursos y los costes.

El marco de plantación elegido es de 3x3 m, cogiendo como referencia el marco recomendado por el cuaderno de zona, y adaptándolo a la disposición de tresbolillo que se va a adoptar.

Será interesante tener en cuenta algunas consideraciones acerca de las líneas de plantación, como hacerlas lo más largas que sea posible para aumentar el rendimiento de los trabajos, situarlas en el sentido del viento para permitir a los árboles protegerse mutuamente en aquellos sitios que estén muy expuestos; y hacerlas perpendiculares a los caminos colindantes para reducir el llamado “efecto línea” y así reducir el impacto visual.

### 6.7.3 Descripción de la alternativa a desarrollar

En los rodales donde la preparación del terreno sea el subsolado lineal, se debe calcular la distancia entre líneas, que no se corresponde con el marco de plantación por ser una distribución al tresbolillo. Mediante el teorema de Pitágoras, se calcula esa distancia, siendo 2,6 metros.



---

Para conocer la densidad de la plantación, se aplica el índice de Hart-Becking para plantaciones en tresbolillo:

Índice de Hart-Becking:  $\delta = 20000 / a^2 \sqrt{3}$       Siendo:  $\delta$  = densidad de la repoblación  
a = distancia entre pies (3 m)

Al operar, el resultado es de 1283 pies por hectárea, lo que encaja perfectamente con la posibilidad que se planteó de emplear una densidad intermedia entre la recomendada por el cuaderno de zona y la indicada por Serrada.

Por lo tanto, esta será la densidad de plantación del proyecto, ya que, de ser menor, la repoblación podría no ser eficaz a la hora de frenar la erosión; ni mucho mayor, ya que aumentaría la competencia por los recursos y los costes.

Para obtener el número de pies por hectárea de cada especie, sólo hay que multiplicar la densidad total por el porcentaje de representación de cada especie:

*Pinus halepensis*: 898 pies/ha

*Quercus ilex*: 321 pies/ha

*Rosmarinus officinalis*: 64 pies/ha

## **Anejo VII: Ingeniería del Proyecto**

## 7.1 Ingeniería del proceso

En este anejo se describen las operaciones a realizar, así como las necesidades que deben cubrirse para que el proyecto se desarrolle adecuadamente. Se detallarán todos los procesos, materiales y maquinaria que deberán utilizarse, así como otros aspectos que puedan condicionar dichos procesos y las necesidades del proyecto.

### 7.1.1 Descripción de maquinaria y aperos

- Bulldozer: se trata de un tractor de cadenas que se empleará para la preparación del terreno, tanto en el subsolado lineal en aquellos rodales con pendientes bajas, como en el ahoyado mecanizado en los que la pendiente sea más elevada. La potencia deseada estaría entre los 128,25 y los 142,5 kW (171 - 190 CV).
- El apero para realizar las operaciones será un rejón de un vástago con orejetas; mientras el vástago va abriendo el terreno a más de medio metro de profundidad, las orejetas se ocupan de que no caiga la tierra removida en el hoyo.

### 7.1.2 Descripción de la plantación

- Características de la planta: para una adecuada elección de planta, se siguen las recomendaciones de los cuadernos de zona, en este caso, el cuaderno nº 23 "Pinares Centro". Hay que tener en cuenta que todo el material forestal de reproducción que se utilice en repoblaciones dentro del territorio nacional debe obedecer una serie de directivas establecidas legalmente. Se empleará planta de una sola savia, en contenedores de al menos 200 cm<sup>3</sup> para las especies *Pinus halepensis* y *Rosmarinus officinalis*; y de al menos 235 cm<sup>3</sup> para la especie *Quercus ilex*. Según el cuaderno, las plantas que se vayan a utilizar deben cumplir unos requisitos respecto a su procedencia:
  - *P. halepensis* debe ser catalogado como "seleccionado"
  - *Q. ilex* debe ser catalogado como "identificado".
- Diseño de la plantación: las operaciones a realizar durante la implantación, así como la cantidad de planta necesaria, se ajustarán a la distribución fijada en el anejo 6:
  - Especie principal: *Pinus halepensis*
  - Especie acompañante: *Quercus ilex*
  - Especie accesoria: *Rosmarinus officinalis*.
  - Densidad total: 1283 pies/ha.
  - Densidades parciales: 898 pies/ha (*P. halepensis*), 321 pies/ha (*Q. ilex*) y 64 pies/ha (*R. officinalis*)
  - Marco de plantación: 3x3 m.
  - Distribución: tresbolillo, en proporción 70-25-5.
  - *Q. ilex* mezcla a golpes, *R. officinalis* mezcla íntima.

### 7.1.3 Descripción de las operaciones

Apeo de rodales: no se llevan a cabo las mismas operaciones en todos los rodales del proyecto, por lo que se ha elaborado la tabla 39 a modo de resumen de los métodos a aplicar en cada rodal para cada una de las operaciones a realizar, y la superficie de cada uno.

Tabla 39. Resumen de las operaciones de cada rodal.

Rodal	Superficie (m <sup>2</sup> )	Preparación terreno	Implantación vegetal
1	22.906	Subsolado lineal	Manual
2	19.242	Subsolado lineal	Manual
3	18.010	Subsolado lineal	Manual
4	31.875	Subsolado lineal	Manual
5	38.445	Subsolado lineal	Manual
6	17.254	Ahoyado bulldozer	Manual
7	7.913	Subsolado lineal	Manual
8	12.261	Subsolado lineal	Manual
9	8.236	Ahoyado bulldozer	Manual
10	18.854	Subsolado lineal	Manual
11	9.966	Subsolado lineal	Manual
12	11.776	Subsolado lineal	Manual
13	26.879	Subsolado lineal	Manual
14	11.824	Subsolado lineal	Manual
15	8.592	Ahoyado bulldozer	Manual
16	16.057	Ahoyado bulldozer	Manual
17	30.602	Subsolado lineal	Manual
18	16.936	Subsolado lineal	Manual
19	18.713	Subsolado lineal	Manual
20	11.986	Subsolado lineal	Manual
21	10.099	Subsolado lineal	Manual

En las tipologías 1 y 2 se hará un subsolado lineal, mientras que en la tipología 3 se hará un ahoyado con bulldozer debido a la pendiente.

El diseño de la plantación será el mismo en todos los rodales, el descrito en el anejo 6.

- Eliminación de la vegetación preexistente: no se va a realizar ningún tipo de actuación.
- Preparaciones del terreno: la pendiente de algunos rodales supone una limitación para algunos métodos, por lo que se realizarán dos tipos de preparación del terreno diferentes: un subsolado lineal con bulldozer en los rodales con pendientes inferiores al 35%, y un ahoyado con bulldozer en los rodales con pendientes superiores al 35%.

A continuación, se hace una descripción de cada uno de los métodos a utilizar, con una estimación de los rendimientos.

- Subsulado lineal: el método de preparación del terreno principal, ya que se empleará sobre 31,83 hectáreas de un total de 36,93 hectáreas que ocupa la zona a repoblar. El proceso se realizará con un bulldozer de entre 171 y 190 CV equipado con un rejón de un solo vástago con orejetas. Ésta operación debe hacerse con el suelo seco, por lo que no se podrá realizar mientras haya alta probabilidad de lluvia.  
La preparación se efectuará a través de pasadas sucesivas a lo largo de las curvas de nivel, con una separación de 2,6 metros entre las líneas realizadas con las pasadas del rejón.  
Este proceso requiere 1,2 horas por kilómetro preparado, y teniendo en cuenta que, dado el marco de plantación escogido para el proyecto, cada hectárea requiere 38,5 líneas, son un total de 3850 metros (3,85 km) de subsulado, por lo que para cada hectárea se necesitarán 5 horas; y para toda la superficie a subsolar esto supone un total de 184,65 horas, redondeadas a 185 horas.

- Ahoyado con bulldozer: este método de preparación del terreno se utilizará sobre 5,10 hectáreas de rodales con alta pendiente que no pueden ser subsolados. El proceso se realizará con un bulldozer de entre 171 y 190 CV equipado con un rejón de un solo vástago con orejetas, que irá descendiendo por la línea de máxima pendiente clavando el rejón y dejándose caer medio metro, para seguidamente volver atrás y repetir la operación, abriendo y compactando de esta manera los hoyos en sucesivas pasadas. Se realizará por pasada un hoyo cada 5,2 metros, siendo esta distancia el doble de la distancia entre las líneas del subsolado; y haciendo coincidir los hoyos con el punto intermedio de los hoyos de la pasada contigua, con el objetivo de mantener la distribución al tresbolillo.  
Este método requiere 0,0048 horas para cada hoyo, lo que se traduce en 4,8 horas para abrir 1000 hoyos; con la densidad escogida de 1283 pies por hectárea, esto da un total de 6,16 horas por hectárea; para la superficie total sobre la que hay que aplicar este método, el tiempo de ejecución se va a 31,42 horas, que se redondean a 32 horas.
- Implantación de la vegetación: en este caso, la pendiente no representa una limitación, ya que la implantación se realizará de forma manual. A continuación, se hace una descripción de éste método, teniendo en cuenta también el coste de la distribución de la planta por la zona, con una estimación de los rendimientos.
  - Distribución: es una labor previa a las tareas de plantación, la planta debe ser distribuida por la zona de trabajo conforme avanzan los trabajos de plantación. Esta operación será realizada por cuadrillas de ocho hombres formadas por un jefe de cuadrilla y siete peones, todos en régimen general. La plantación manual también se realizará por una cuadrilla de ocho hombres, por lo que ambas tareas pueden ser realizadas por la misma cuadrilla, que puede distribuir la planta que se vaya a utilizar durante la jornada al comienzo de la misma e ir plantando a continuación.  
La distribución de mil plantas, en contenedor de menos de 250 cm<sup>3</sup>, y en pendientes inferiores al 50%, le lleva 0,33 horas de trabajo a la cuadrilla completa; para la densidad de planta del proyecto, esto se traduce en 0,43 horas para distribuir la planta en una hectárea, y para la superficie total a repoblar, esta labor llevará 15,73 horas, es decir, 16 horas. Las plantas deben ser transportadas antes a la zona de actuación y depositadas en puntos de fácil acceso para minimizar la distancia que se debe recorrer durante su distribución.
  - Plantación manual: este será el método a emplear sobre las 36,93 hectáreas del proyecto. Se trata de un método con pocas limitaciones, excepto económicas, que deberá ajustarse al marco de plantación establecido para el proyecto, colocando la planta cada 3 metros en los surcos del subsolado y en cada uno los hoyos preparados durante el ahoyado. La planta debe ser introducida, con ayuda de una azada, si fuera necesario, y asegurándose de no doblar las raíces y de dejar la parte aérea perfectamente vertical; y una vez hecho esto, se compacta la tierra mediante pisoteo de forma que no queden huecos en el suelo. Esta operación será realizada por cuadrillas de ocho hombres formadas por un jefe de cuadrilla y siete peones, todos en régimen general.  
Los rendimientos de este método para la plantación de 1000 plantas le llevan 4,03 horas de trabajo a la cuadrilla completa; para la densidad de 1283 pies por hectárea, les llevará 5,17 horas, por lo tanto, para toda la repoblación, en total serán 191 horas.

## 7.2 Necesidades del proyecto

En el proyecto hay una serie de necesidades que deben cubrirse para llevarlo a cabo, y son las siguientes.

### 7.2.1 Cantidad de planta

Para realizar la repoblación será necesaria planta suficiente de cada una de las especies seleccionadas para cubrir toda la zona del proyecto con la densidad planteada. La tabla 40 recoge el número de plantas que harán falta teniendo en cuenta las densidades totales y de cada especie, así como la superficie total:

Tabla 40. Cantidad de la planta necesaria.

<b>Especie</b>	<b>Densidad (pies/ha)</b>	<b>Cantidad total (plantas)</b>
<i>Pinus halepensis</i>	898	33163
<i>Quercus ilex</i>	321	11855
<i>Rosmarinus officinalis</i>	64	2363
<b>Total</b>	<b>1283</b>	<b>47381</b>

### 7.2.2 Mano de obra y maquinaria

Las necesidades del proyecto en este aspecto se calculan mediante la suma de todo lo necesario para realizar cada uno de los procesos. Para hacer los cálculos y poder programar correctamente la ejecución de las obras hay que tener en cuenta que cada jornal son ocho horas de trabajo y la jornada semanal es de cinco días laborables. Las tablas de la 41 a la 43 recogen toda la información necesaria.

Tabla 41. Preparaciones del terreno

<b>Método</b>	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado
<b>Rendimiento</b>	1,2 h/km	4,8 h/1000ud
<b>Densidad</b>	3,85 km/ha	1283 pies/ha
<b>Superficie</b>	31,83 ha	5,10 ha
<b>Horas de bulldozer</b>	185	32
<b>Jornadas de bulldozer</b>	23	4

Tabla 42. Distribución de la planta

<b>Composición de la cuadrilla</b>	1 jefe y 7 peones
<b>Rendimiento</b>	0,33 h/1000ud
<b>Densidad</b>	1283 pies/ha
<b>Superficie</b>	36, 93 ha
<b>Horas</b>	16
<b>Jornadas</b>	2
<b>Jornales del jefe</b>	2
<b>Jornales de los peones</b>	2 días x 7 peones: 14

Tabla 43. Implantación de la vegetación

<b>Composición de la cuadrilla</b>	1 jefe y 7 peones
<b>Rendimiento</b>	4,03 h/1000ud
<b>Densidad</b>	1283 pies/ha
<b>Superficie</b>	36, 93 ha
<b>Horas</b>	191
<b>Jornadas</b>	24
<b>Jornales del jefe</b>	24
<b>Jornales de los peones</b>	24 días x 7 peones: 168

## **Anejo VIII: Programa de ejecución**

## 8.1 Tiempos de ejecución

El tiempo que llevará realizar cada una de las labores ha sido calculado en el anejo anterior. La tabla 44 recoge cada una de las tareas y su tiempo estimado en horas y días.

Tabla 44. Tiempos de ejecución de las tareas

Tarea	Tiempo (horas)	Tiempo (días)
Subsolado lineal	185	23
Ahoyado mecanizado	32	4
Distribución de la planta	16	2
Plantación manual	191	24

## 8.2 Plan de ejecución

Hay labores que no pueden comenzar hasta que otras no hayan sido completadas, y hay algunas que pueden ser realizadas al mismo tiempo, por lo que se debe planificar cuando y en qué orden se van a realizar, teniendo en cuenta que entre el final de la preparación del terreno y el comienzo de la plantación hay que dejar pasar un par de meses.

Lo primero que debe realizarse es la preparación del terreno que, al consistir en dos métodos diferentes que se realizan con la misma máquina y el mismo apero, no se pueden ejecutar simultáneamente. Por otro lado, no importa el orden en el que se haga la preparación, se puede subsolar primero y luego ahoyar, o al revés, incluso alternar entre ellos, según por qué zona se empiece el trabajo, pero siempre buscando optimizar los tiempos de actuación.

El siguiente paso es proceder a distribuir e implantar las especies seleccionadas para la repoblación. Al encargarse la misma cuadrilla de ambas labores, se pueden realizar a la vez, lo que a efectos prácticos se traduce en que los tiempos de actuación pueden sumarse, tratando las dos tareas como una sola.

Para la organización de todo el proceso, se ha realizado un diagrama de Gantt en el que aparecen representadas las tareas y el tiempo en el que se ejecutarán, dividido en meses y semanas. La tabla 45 es el plan de ejecución en forma de dicho diagrama.

Tabla 45. Diagrama de Gantt del plan de ejecución

Proceso	Preparación del terreno				Periodo de reposo								Implantación			
Mes	1				2				3				4			
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Subsolado lineal																
Ahoyado mecanizado																
Periodo de reposo																
Distribución																
Plantación																



---

## 8.3 Calendario de actuación

Definidos los tiempos en el plan de ejecución, se debe elaborar un calendario de actuación, en el que se deberán tener en cuenta las condiciones que impone al medio cada época del año, como las lluvias, la sequía o las heladas.

Para realizar el subsolado lineal el suelo debe estar seco, por lo que se programará el inicio de la preparación del terreno a principios de verano, en el mes de junio, cuando la lluvia no es habitual.

Para comenzar la implantación, se debe esperar como mínimo hasta septiembre, pero no conviene alargarlo para que no meterse demasiado en octubre y que lleguen el frío y la posibilidad de heladas. Se puede dejar algo de tiempo por si se retrasara o prolongara por cualquier motivo el proceso de preparar el terreno, pero no más allá de dos semanas.

La tabla 46 recoge el calendario de actuación, programado para ejecutar el proyecto en el año 2021. La interpretación de la tabla es la siguiente:

- Naranja: indica los días en los que se puede subsolar, siendo necesarios como mínimo 23.
- Amarillo: indica los días en los que se puede ahoyar, siendo necesarios como mínimo 4. Aparece junto al naranja formando una tirada de 27 días debido a que no se pueden realizar al mismo tiempo, por lo que los días que tiene que estar el bulldozer en la zona es la suma de ambos, pero no quiere decir que haya que ahoyar todos los días.
- Verde: indica los días que se puede implantar. Las dos labores de la implantación llevan el mismo color debido a que pueden ser realizadas a la vez, por lo que los días que tiene que estar la cuadrilla en la zona la suma de plantar y distribuir, pero los dos días de la distribución se reparten entre los 26, en ningún caso quiere decir que tiene que haber dos días en los que solo se distribuye la planta, y el resto de días solo se realiza la plantación.
- Gris: fines de semana, días no laborables.
- Rojo: festivo, día no laborable.



## **Anejo IX: Justificación de precios**

## 9.1 Necesidades del proyecto

En este documento se estimarán los gastos de la realización del proyecto. Se empezará por enumerar las necesidades del proyecto para seguidamente detallar los costes de esas necesidades.

Algunos de los datos de precios y rendimientos que se emplean tanto en éste anejo como en el presupuesto proceden de las tarifas del grupo TRAGSA, mientras que otros se han extraído de las tarifas publicadas por el gobierno de Navarra.

### 9.1.1 Mano de obra

- Jefe de cuadrilla: encargado que está al mando de una cuadrilla de ocho personas, siete peones y él. Es el responsable de la correcta realización de los trabajos que se le encarguen a su cuadrilla, en este caso distribuir la planta y realizar la plantación manual.
- Peones: se ocuparán de las tareas de implantación, como ya se ha señalado.
- Maquinista: será el que se ocupe de conducir el bulldozer que se va a emplear para la preparación del terreno.

### 9.1.2 Maquinaria

- Bulldozer: se trata de un tractor de cadenas que se empleará para la preparación del terreno, tanto en el subsolado lineal en aquellos rodales con pendientes bajas, como en el ahoyado mecanizado en los que la pendiente sea más elevada. La potencia deseada estaría entre los 128,25 y los 142,5 kW (171 - 190 CV).

### 9.1.3 Planta a utilizar

La planta procederá del Vivero Forestal Central de la Junta de Castilla y León, al precio marcado por TRAGSA, y cumpliendo los criterios de calidad marcados.

Al propio coste de la planta hay que añadirle el coste del traslado a la zona del proyecto, que se encuentra a 37 km del vivero, y se necesitarán al menos dos camiones para el transporte.

### 9.1.4 Materiales adicionales

Se emplearán protectores para tratar de evitar que las plantas sean atacadas por la fauna del lugar. A su vez, se utilizarán unos tutores para asegurar un desarrollo correcto y vertical de las plántulas.

### 9.1.5 Seguridad y salud

Los precios de los materiales necesarios para cumplir lo estipulado en el estudio básico de seguridad y salud también proceden de TRAGSA, y están detallados en el presupuesto.

### 9.1.6 Otros

A los costes directos ya indicados hay que sumarle los costes indirectos, que son los gastos que no se pueden imputar a un elemento particular de la obra pero que repercuten en toda

la ejecución de la misma y se calculan como un 1% de todos los precios; y por otro lado los gastos generales, que suponen un 4% del total. Éstos gastos adicionales se sumarán a los costes directos.

## 9.2 Precios básicos

A continuación, se exponen los precios de cada una de las necesidades del proyecto indicadas.

### 9.2.1 Mano de obra

Tabla 47. Precios de la mano de obra.

Código	Unidad	Resumen	Precio básico (€)
O01007	Hora	Jefe de cuadrilla en régimen general	21,16
O01009	Hora	Peón en régimen general	20,06
O01003	Hora	Maquinista	25,36

### 9.2.2 Maquinaria

Tabla 48. Precios de la maquinaria.

Código	Unidad	Resumen	Precio básico (€)
M01039	Hora	Tractor orugas 171/190 CV	77,90

### 9.2.3 Planta a utilizar

Tabla 49. Precios de la planta y transporte.

Código	Unidad	Resumen	Precio básico (€)
P08016	Unidad	<i>Pinus halepensis</i> 1 savia cont. <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR, en vivero	0,21
P08041	Unidad	<i>Quercus ilex</i> 1 savia cont. <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR, en vivero	0,31
NRPPLF02138	Unidad	<i>Rosmarinus officinalis</i> 1 savia <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR en vivero	0,70
M07002	Kilómetro	Transporte por carretera camión 101/130 CV	1,18

### 9.2.4 Materiales adicionales

Tabla 50. Precios de los materiales adicionales

Código	Unidad	Resumen	Precio básico (€)
P08049	Unidad	Tubo protector invernadero 0,6 m	0,54
P08052	Unidad	Tutor madera 3x3 cm, 1 m	0,34

### 9.2.5 Seguridad y salud

Tabla 51. Precios de materiales de seguridad y salud

Código	Unidad	Resumen	Precio básico (€)
L01066	Unidad	Casco de seguridad	7,25
L01135	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos	1,79
L01199	Par	Bota alta de seguridad en poliuretano	30,98
L01089	Unidad	Gafas de montura universal	5,83
L01091	Unidad	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano	16,22
L01100	Unidad	Chaleco alta visibilidad	3,10

L01102	Unidad	Traje impermeable en Nailon-PVC; para trabajos en tiempo lluvioso	7,04
P28012	Unidad	Señal prohibición y obligación ø 90 cm	38,89
P28003	Unidad	Señal triangular tipo peligro 90 cm	26,04
L01239	Unidad	Extintor portátil de polvo químico	67,75
L01013	Mes	Caseta prefabricada para comedor en obra	171,67
L01206	Mes	Caseta prefabricada para aseos en obra	128,99
L01208	Mes	Caseta prefabricada para vestuarios en obra	93,86
L01221	Mes	Alquiler de mesa de comedor	41,09
L01226	Mes	Alquiler de banco de comedor, capacidad 5 personas.	23,45
L01227	Mes	Alquiler de horno microondas de 18 l y 800 W	37,37
L01219	Mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave	5,63
L01026	Hora	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	11,26
L01024	Unidad	Recipiente recogida basura.	33,00
L01059	Unidad	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios	49,05
L01060	Unidad	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	24,59
M04018	Horas	Grupo electrógeno 10/30 CV (7,46/22,34 kW), sin mano de obra	3,50

## 9.2.6 Otros

Tabla 52. Precios de costes indirectos y gastos.

Código	Unidad	Resumen	Precio básico
%1.0CI	%	Costes indirectos	1,0%
%4.0GG	%	Gastos generales	4,0%

## **Anejo X: Estudio básico de seguridad y salud**

## 10.1 Antecedentes

### 10.1.1 Justificación del estudio

La elaboración del estudio básico de seguridad y salud se debe a la necesidad de cumplir con lo establecido legalmente según el artículo 4 del Capítulo II del Real Decreto 1627/1997, donde se impone la “obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras”, estableciendo los casos en los que será necesario elaborar un estudio completo y los casos en los que podrá ser sustituido por un estudio básico; que son los siguientes:

- El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
  - Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas, es decir, 450.758,71 €
  - Que la duración estimada del proyecto sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
  - Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
  - Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas llevarán siempre un estudio de seguridad y salud.
- En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

El presente proyecto no cumple ninguna de las condiciones expuestas, por lo que no será necesario realizar un estudio de seguridad y salud, bastando con la elaboración del estudio básico.

### 10.1.2 Objetivos y alcance

- Objetivos: todo estudio básico de seguridad y salud tiene como finalidad el garantizar la seguridad de todo el personal durante la realización de las obras incluidas en el proyecto. Los objetivos del estudio básico se pueden resumir en:
  - Identificar los riesgos laborales.
  - Indicar las medidas técnicas necesarias para evitar los riesgos que puedan ser evitados.
  - Enumerar los riesgos que no puedan ser evitados.
  - Especificar medidas preventivas y de protección para controlar y reducir los riesgos inevitables.
  - Tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se desarrolle durante la ejecución del proyecto.
  - Contener medidas específicas para los trabajos a realizar.
  - Contemplar las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



- Alcance: el estudio básico de seguridad y salud, así como el plan de seguridad y salud que el contratista elabore a partir de él, tendrán vigencia desde su aprobación hasta la finalización de las obras y durante los previsibles trabajos posteriores.

Será la obligación del coordinador en materia de seguridad y salud aprobar dicho plan y aplicarlo tomando las decisiones técnicas y de organización pertinentes, asegurándose de que se apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la ley de prevención de riesgos laborales durante la ejecución de la obra.

El plan será de obligado cumplimiento para todo el personal del contratista y, en su caso, de los subcontratistas y los trabajadores autónomos que intervengan en las obras, indiferentemente de cuales sean sus funciones en las mismas. El coordinador, o en su defecto la dirección facultativa, deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra; siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Deberá estar siempre en la obra, permanentemente a disposición de la dirección facultativa.

Si el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa, observase cualquier incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá advertir al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias; y tendrá la facultad de, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, si se diera el caso, de la totalidad de la obra.

## 10.2 Características del proyecto

Las características de las obras ya han sido descritas en profundidad en el anejo de ingeniería del proyecto, por lo que a continuación solo se enunciarán sin entrar en detalles:

- Mano de obra: jefe de cuadrilla, peones y maquinista.
- Maquinaria y aperos: bulldozer de 128,25 - 142,5 kW (171 - 190 CV) y rejón de 1 vástago.
- Tareas a ejecutar: subsolado lineal, ahoyado mecanizado, distribución de la planta y plantación manual.

## 10.3 Análisis de los riesgos

Haciendo un análisis de los riesgos se procede a su identificación y definición, lo que llevará a fijar las medidas preventivas a tomar para evitar y/o minimizar los posibles daños que se deriven de éstos. Los riesgos se dividirán según el foco de peligro, es decir, los agentes o las actividades que los entrañen.

### 10.3.1 Riesgos derivados de las condiciones del medio

- Riesgos derivados de los factores climáticos: los más comunes, según el origen, son:

- Por altas temperaturas:

- Deshidratación.
- Insolación.
- Golpes de calor.
- Quemaduras.

Medidas preventivas:

- Mantenerse hidratado, bebiendo con frecuencia, nunca bebidas alcohólicas.
- Mantener la cabeza cubierta, usando un casco ligero o algún tipo de gorra o sombrero.
- Facilitar la transpiración del cuerpo, manteniendo la piel limpia y sustituyendo la ropa húmeda.
- Proteger tanto las extremidades como la cara y la nuca del sol, escogiendo una vestimenta apropiada y usando crema solar de alta protección.
- Realizar descansos cada dos horas como mínimo.
- Limitar la actividad en las horas centrales del día.
- Ante un golpe de calor, se debe atender rápidamente al afectado acomodándolo en una zona fresca y suministrándole agua salada.

- Por bajas temperaturas:

- Hipotermia.
- Congelación.

Medidas preventivas:

- Mantenerse abrigado, especialmente pies y cabeza, partes del cuerpo que más sensibles al frío.
- Utilizar un calzado adecuado con dos pares de calcetines, uno de algodón y otro de lana.
- Utilizar gorro o pasamontañas.
- Usar ropa adecuada para protegerse del frío y el viento.
- Consumir bebidas calientes y azucaradas como aporte calórico.
- Retrasar la hora de inicio de los trabajos, buscando las horas con las temperaturas más elevadas.
- Ante síntomas de hipotermia o congelación, se debe atender al afectado retirando la ropa si estuviera húmeda, abrigándolo y suministrándole bebidas calientes.

- Por la meteorología: en este apartado se incluyen los riesgos derivados de la exposición a las precipitaciones, ya sean líquidas o sólidas, a las tormentas eléctricas o a fuertes vientos, entre otros factores, pudiendo causar hipotermias, electrocuciones o acentuar otros riesgos:

---

#### Medidas preventivas:

- Emplear vestimentas adecuadas a la época de realización de los trabajos.
  - Tener previsto algún cobijo en épocas y localizaciones lluviosas.
  - Con condiciones adversas, paralizar los trabajos hasta que mejoren las condiciones.
  - En caso de tormenta eléctrica, no utilizar vehículos ni permanecer en: lugares elevados, lugares despejados, bajo arboles aislados, cerca de postes o tendidos eléctricos.
- Riesgos derivados de la flora y fauna: los más frecuentes son:
    - Plantas que puedan causar heridas y cortes que podrían infectarse, como las especies espinosas.
    - Restos vegetales que pueden ser punzantes o salir despedidos, ocasionando heridas o lesiones.
    - Picaduras de insectos o arácnidos, que pueden ser vectores de enfermedades o portadores de venenos.
    - Mordeduras y otros daños causados por la fauna.

#### Medidas preventivas:

- Proteger las manos debidamente mediante el uso de guantes.
  - Proteger las extremidades, mediante el uso de ropa de manga larga que evite el contacto con la vegetación.
  - Prestar atención a la presencia de fauna que pueda causar daño, como colmenas, avisperos, arañas o serpientes.
  - No perturbar a la fauna.
  - Atender a la mayor brevedad posible, pero sin descuidar otros aspectos de seguridad, las mordeduras y picaduras que se hayan podido producir.
- Riesgos derivados de la orografía: los principales focos de peligro son los terrenos irregulares y la pendiente.
    - Caídas al mismo y a distinto nivel.
    - Desprendimientos.
    - Esguinces y torceduras.
    - Desprendimientos.

#### Medidas preventivas:

- Realizar un estudio del terreno, adecuando la ejecución de los trabajos en consecuencia.
- Señalizar los focos de peligro.
- Realizar los desplazamientos de manera segura, pisando en firme y evitando terrenos complicados.

### 10.3.2 Riesgos derivados del uso de maquinaria

Se incluyen los riesgos que se producen tanto por el uso de la maquinaria como por su mantenimiento:

- Pérdida de estabilidad.
- Vuelco, ya sea lateral, hacia atrás, con o sin aperos.
- Deslizamientos de maquinaria, principalmente en terrenos malos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendios en la maquinaria o provocados por la misma.
- Caídas, precaución en cortes en el terreno, taludes y similares.
- Caídas del personal desde la máquina durante la ejecución de trabajos o accediendo a ella.
- Caídas del material transportado.
- Colisión contra objetos, ya sean fijos o móviles, como otros vehículos.
- Máquinas en marcha fuera de control.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Quemaduras, principalmente en tareas de mantenimiento.
- Proyección de objetos y polvo levantado.
- Daños producidos por emisiones de ruidos, gases y/o sustancias tóxicas, nocivas o irritantes.
- Vibraciones.
- Influencia de condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas:

- Toda la maquinaria y los vehículos deberán estar al día de las inspecciones técnicas pertinentes.
- Se revisará diariamente el estado y correcto funcionamiento de la maquinaria, prestando especial atención a mandos y trenes de rodaje como ruedas y cadenas.
- En circulación debe cumplirse la legislación de tráfico.
- La maquinaria deberá acceder a la zona de trabajo por los puntos establecidos a tal efecto.
- La maquinaria trabajará y circulará únicamente por las zonas establecidas, nunca superando la pendiente máxima establecida para cada máquina y sin improvisar caminos.
- Cuando se pausen los trabajos, la máquina debe quedar parada, con el freno puesto y los aperos apoyados.
- La maquinaria debe contar con los elementos de seguridad necesarios, como luces, claxon, bocina de retroceso, extintor, botiquín, sistemas antivuelco y sistemas anti impacto.
- No se estacionará la maquinaria en zonas con riesgo de caídas o deslizamientos.
- Cualquier máquina o apero averiado no se seguirá empleando hasta que la avería sea reparada o se sustituya la máquina por otra que cumpla los requisitos.
- Las posibles reparaciones y revisiones se realizarán con la maquinaria parada y bloqueada.
- No estará permitido realizar trabajos manuales o permanecer en las proximidades de maquinaria en funcionamiento.
- Se subirá y bajará de la maquinaria por los elementos diseñados para ello, como escaleras y asideros, y siempre de frontalmente. No estará permitido emplear otros accesos o saltar de la maquinaria al suelo.
- Se prohíbe el transporte de otras personas distintas del conductor en la maquinaria que no haya sido diseñada para ello.

- Tanto en la conducción y uso de la maquinaria, como durante el mantenimiento y las reparaciones, se emplearán los medios y equipos de protección dispuestos para cada tarea, tales como cinturón de seguridad, casco, guantes de trabajo o gafas de protección entre otros.
- No acceder a la mecánica de la maquinaria ni levantar la tapa del radiador mientras esté caliente; en caso de sobrecalentamiento o avería esperar a que se enfríe, ya el vapor y el contacto con los componentes pueden causar quemaduras.
- La manipulación de los sistemas eléctricos e hidráulicos deben realizarse siempre con la maquinaria parada y desconectada.
- Se debe prestar especial atención a cualquier sustancia que pueda ser inflamable, tales como aceites o combustible.

### 10.3.3 Riesgos derivados de los trabajos manuales

Pueden ser debidos a varias causas o factores diferentes, como el uso de las herramientas o el manejo de materiales:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas a objetos del entorno.
- Caídas de los objetos manipulados.
- Golpes con o contra objetos inmóviles como piedras, árboles o materiales.
- Golpes con la herramienta al usarla o la usada por otro trabajador.
- Pinchazos, cortes y amputaciones.
- Abrasiones.
- Contactos térmicos.
- Fatiga por sobreesfuerzo y malas posturas.
- Lesiones de la columna derivadas de malas posturas.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Accidentes por mal estado de materiales, herramientas y el terreno.
- Accidentes por el uso inapropiado de herramientas.
- Lesiones debidas a manipulación indebida de cargas.
- Accidentes con vehículos y maquinaria.

Medidas preventivas:

- Mantener una higiene postural en todas las tareas.
- Evitar cargas excesivas.
- Distribuir las cargas de forma simétrica y mantener una postura erguida durante su transporte.
- Realizar descansos periódicos.
- Se debe utilizar en todo momento el equipo de protección individual indicado para cada tarea.
- Mantener los tajos despejados de material y herramienta que no esté en uso para evitar tropiezos, caídas y golpes.
- Mantener las herramientas ordenadas, tanto durante su uso como cuando este almacenada.
- Realizar un correcto transporte y almacenamiento de las herramientas.
- Guardar una distancia de seguridad entre los trabajadores.
- Llevar a cabo un correcto mantenimiento de las herramientas, haciendo revisiones periódicas, ajustando y asegurando mangos, manteniendo afiladas las partes que lo requieran, y reemplazando aquellas que estén dañadas
- Utilizar la herramienta adecuada y hacer un uso correcto de ella, para cada trabajo.
- Utilizar la herramienta solo para lo que fue diseñada.
- Las herramientas de filo deben contar con una funda o estructura que evite los accidentes en su transporte y almacenamiento.

---

## 10.4 Prevención y protecciones

### 10.4.1 Equipos de protección individual (EPI)

El uso de éstos elementos será obligatorio en todo momento para el personal presente en las obras, y los trabajadores deberán hacer un uso correcto de todos los componentes del equipo.

Será responsabilidad de la empresa ejecutora de las obras el proveer a los trabajadores, gratuitamente, de los equipos de protección necesarios y sustituirlos en caso de que se encuentren en mal estado o hayan sido extraviados. Todos los equipos de protección deberán contar con la homologación establecida en la normativa y el sello de la Comunidad Europea.

Todos los trabajadores, sin excepción, deberán acudir a la obra con la vestimenta adecuada para la realización de los trabajos y acorde a las condiciones del medio.

Los distintos equipos de protección varían según los trabajos a realizar:

- Equipo del maquinista:
  - Botas de trabajo reforzadas y con suela antideslizante.
  - Guantes.
  - Casco.
  - Cinturón elástico antivibratorio.
  - Protecciones auditivas.
  - Gafas de seguridad.
  
- Equipo de la cuadrilla:
  - Botas de trabajo reforzadas y con suela antideslizante.
  - Guantes.
  - Casco, dependiendo del trabajo y el emplazamiento.
  - Gorra o sombrero.

### 10.4.2 Medios de protección colectiva

La señalización constituye una medida que resulta fundamental para evitar accidentes, indicando todo aquello que es importante para la seguridad tanto de trabajadores como de visitantes, así como posibles riesgos, medidas previas a adoptar y localizaciones dentro de la obra.

En todos los accesos deben instalarse señales que contengan la leyenda de toda la señalización empleada en la obra y la prohibición de acceso a todo el personal no autorizado.

Debe instalarse, como mínimo, la siguiente señalización:

- Localización de material de primeros auxilios.
- Localización de extintores.
- Rutas de evacuación y puntos de reunión.
- Prohibición de fumar.
- Uso obligatorio de las diversas protecciones necesarias.
- Presencia de focos de peligro y los riesgos asociados.

Otros medios de protección colectiva que contribuyen a la seguridad de todos los presentes en la zona de las obras son:

- Botiquines.
- Extintores.
- Barandillas anticaídas y escaleras.
- Dispositivos para la inmovilización de vehículos.
- Lugares de descanso y cobijo.

#### **10.4.3 Medicina preventiva y primeros auxilios**

El contratista está obligado a garantizar que en cualquier momento pueda prestarse asistencia primaria en caso de accidente. Para ello deberá asegurarse de prestar una formación básica y de que estén disponibles los equipos sanitarios y botiquines necesarios.

Todos los trabajadores deberán recibir una formación básica en materia de primeros auxilios, atendiendo especialmente a la parte relativa a los incidentes y daños más comunes en el sector.

En la zona de las obras deberá haber botiquines disponibles para el uso de todos los trabajadores, que deberán ser revisados mensualmente y cumplir con lo establecido en la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo del año 1971, que especifica que los botiquines deberán contar al menos con:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas.
- Agujas para inyectables.
- Termómetro.

#### **10.4.4 Formación**

Con el fin de asegurar que la obra será realizada tomando todas las medidas preventivas oportunas para reducir los riesgos en la misma, todo el personal recibirá al incorporarse a las obras una formación sobre los métodos de trabajo que deben emplear y los riesgos laborales que implican.

Esta formación incluirá una formación básica en primeros auxilios, como ya se ha comentado, y una explicación de temas como la señalización y los protocolos de actuación en caso de accidente y de evacuación de la obra.



---

### 10.4.5 Servicios comunes

Estarán a disposición de los trabajadores espacios comunes con los que podrán contar para sus usos destinados, estos serán un lugar donde poder administrar los primeros auxilios que sean necesarios, comedor, vestuarios y aseos.

Además, debe haber en todo momento un vehículo disponible como transporte para cualquier trabajador que deba ser evacuado a uno de los centros de asistencia médica previstos.

### 10.4.6 Centros de asistencia médica previstos

En caso de que se produzca una urgencia médica que requiera una atención mayor a la que ofrecen los primeros auxilios que puedan ser administrados en el momento en la propia obra, deberá acudir al Centro de Salud de Tordesillas, a 10,8 km de la zona de ejecución del proyecto, situado en la carretera Valladolid, número 6. De no poder ser atendido allí o necesitar una mayor atención, el herido será derivado al hospital más cercano, en éste caso, en Valladolid.

### 10.4.7 Coordinador de seguridad y salud

Tal y como queda establecido en el artículo 9 del Capítulo II del Real Decreto 1627/1997, las funciones del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra serán:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.



---

## 10.5 Obligaciones de las partes

### 10.5.1 Obligaciones de contratistas y subcontratistas

Están recogidas en el artículo 11 del capítulo II del Real Decreto 1627/1997, estando obligados a aplicar los principios de la acción preventiva.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas incluyen:

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa vigente en cuestiones de prevención de riesgos.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas a adoptar.
- Cumplir con las indicaciones del coordinador en materia de seguridad y salud y de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán los responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas establecidas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o a los trabajadores contratados por ellos, y responderán ante las consecuencias que deriven de su incumplimiento. Las responsabilidades de las otras partes no eximirán de las suyas a los contratistas y subcontratistas.

### 10.5.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Están recogidas en el artículo 12 del capítulo II del Real Decreto 1627/1997, estando obligados a aplicar los principios de la acción preventiva.

Las obligaciones de los trabajadores autónomos incluyen:

- Cumplir con las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir con las obligaciones en materia de prevención de riesgos establecidas para los trabajadores en la Ley de prevención de riesgos laborales.
- Utilizar los equipos de trabajo establecidos en las disposiciones mínimas de seguridad y salud
- Utilizar los equipos de protección individual designados.
- Cumplir con las indicaciones del coordinador en materia de seguridad y salud y de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir las medidas establecidas en el plan de seguridad y salud.

---

## 10.6 Libro de incidencias

Con él se lleva el control y el seguimiento del plan de seguridad y salud. Deberá mantenerse en la obra y permanentemente en poder del coordinador de seguridad y salud; y en caso de no ser necesario, en manos de la dirección facultativa.

Al libro tendrán acceso, y podrán hacer anotaciones:

- La dirección facultativa.
- Los contratistas y subcontratistas.
- Los trabajadores autónomos.
- Los representantes de los trabajadores.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de riesgos de las empresas que intervengan en la obra.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.

En el caso de que la anotación se refiera a un incumplimiento de las observaciones anotadas con anterioridad en el libro, o a la paralización de las obras, deberá remitirse una copia a la inspección de trabajo y seguridad social de Valladolid en un plazo máximo de 24 horas.

## 10.7 Paralización de las obras

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud designado durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa, observase algún incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá advertir al contratista de dicho incidente y dejar constancia de ello en el libro de incidencias. En el caso de que el incumplimiento pueda derivar en un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, podrán paralizarse los trabajos de cualquiera de los tajos, e incluso de la totalidad de la obra.

La persona que ordene la paralización de los trabajos está obligada a dar parte a la inspección de trabajo y seguridad social y a las partes implicadas, o a los representantes de las mismas.

## 10.8 Presupuesto

El presupuesto de seguridad y salud está descrito dentro del presupuesto general, en los capítulos 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

## **Anejo XI: Bibliografía**

- 
- ALLUE ANDRADE, J.L. 1990. Atlas Fitoclimático de España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
  - CEBALLOS y RUIZ DE LA TORRE, 1982. Árboles y arbustos de la España peninsular. IFIE-ETSIM. Madrid.
  - GANDULLO, J.M., 1948. Clasificación Básica de los suelos españoles. E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid.
  - GARRIDO LAURNAGA, F. 2017. Apuntes de Repoblaciones Forestales. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - GOBIERNO DE NAVARRA. 2019. Tarifas Forestales de Navarra. Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
  - HERNÁNDEZ NAVARRO, S. 2017. Apuntes de Marco Ambiental, Socioeconómico y Territorial (Parte de Legislación). Universidad de Valladolid, Palencia.
  - INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME). 1982. Mapa Geológico Nacional 1:50000. Hoja 371. [Fecha de consulta: 20/04/2016].
  - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, I.N.E., 2020. Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles: Revisión del Padrón Municipal. INE. [Fecha de consulta: 15/06/2020].
  - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), 2020. Explotación Estadística del Directorio Central de Empresas. INE. [Fecha de consulta: 15/06/2020].
  - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), 2020. Censo agrario. INE. [Fecha de consulta: 15/06/2020].
  - ITACYL, 2020. Visor de suelos. [Fecha de consulta: 21/04/2020].
  - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 2014. Cuaderno de zona nº 23 “Pinares Centro”. 2014-2020. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
  - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 2014. Requerimientos técnicos sobre la reforestación y creación de superficies forestales 2014-2020. Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Dirección General del Medio Natural.
  - MAGRAMA, 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Secretaria General de Medio Ambiente.
  - MAGRAMA, Sociedad Española de Ornitología (SEO), 2004. Atlas y Libro Rojo de las Aves de España. Secretaría general para el territorio y la biodiversidad.
  - MAGRAMA, 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Secretaria general para el territorio y la biodiversidad.
  - MAPAMA. Sistema de información geográfica de parcelas agrícolas (SigPac).
  - MAPAMA, sin fecha. Inventario Español de Especies Terrestres. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)

- 
- NAVARRO HEVIA, J., 2018. Apuntes de Proyectos y electrificación. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - ORIA DE RUEDA SALGUEIRO, J. A., 2014. Apuntes de Botánica Forestal. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - PEMÁN GARCÍA, J., NAVARRO CERRILLO, R., 1998. EINES24: Repoblaciones forestales. Edicions de la Universitat de Lleida, Lleida.
  - REQUE KILCHENMANN, J.A., 2017. Apuntes de Selvicultura. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - RIVAS MARTÍNEZ S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
  - RIVAS MARTÍNEZ S., 1996-2009. Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial. Centro de Investigaciones Fitosociológicas, Madrid.
  - RUIPEREZ, C., 2013. Guion de las Prácticas de campo de edafología. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - RUIZ DE LA TORRE J., 1990. Mapa Forestal de España. Memoria General. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
  - RUIZ DE LA TORRE J., 1990b. Memoria de vegetación. En: Valladolid (Hoja 4-4). Mapa Forestal de España 1:200.000. (Ruiz de la Torre J., dir). Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
  - SERRADA R., 2000. Apuntes de repoblaciones forestales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
  - SODEVA. Sistema de información de indicadores. Sociedad Provincial de Desarrollo de Valladolid (SODEVA), Diputación de Valladolid. [Fecha de consulta: 17/06/2020].
  - TRAGSA. 2020. Tarifas 2020 para encomiendas sujetas a impuestos: Tomo I. [Fecha de consulta: 10/09/2020].
  - TURRIÓN NIEVES, M. B., 2013. Apuntes de climatología. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - TURRIÓN NIEVES, M. B., 2013. Guion del trabajo de climatología. Universidad de Valladolid, Palencia.
  - ZALDÍVAR GARCÍA, P., 2014. Guion de prácticas de Botánica Forestal. Universidad de Valladolid, Palencia.



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de repoblación forestal en el término  
municipal de Bercero, Valladolid

Documento III. Planos

Alumno: Alberto César Rodríguez López

Tutor: José Reque Kilchenmann

Noviembre de 2020

## **ÍNDICE DE LOS PLANOS**

### **Planos del estado actual**

Plano I: Localización

Plano II: Situación

Plano III: Detalle

### **Planos de la evolución histórica reciente**

Plano IV: Estado en 2005

Plano V: Estado en 2007

Plano VI: Estado en 2011

Plano VII: Estado en 2014

### **Planos del proyecto**

Plano VIII: Rodales

Plano IX: Tipologías homogéneas

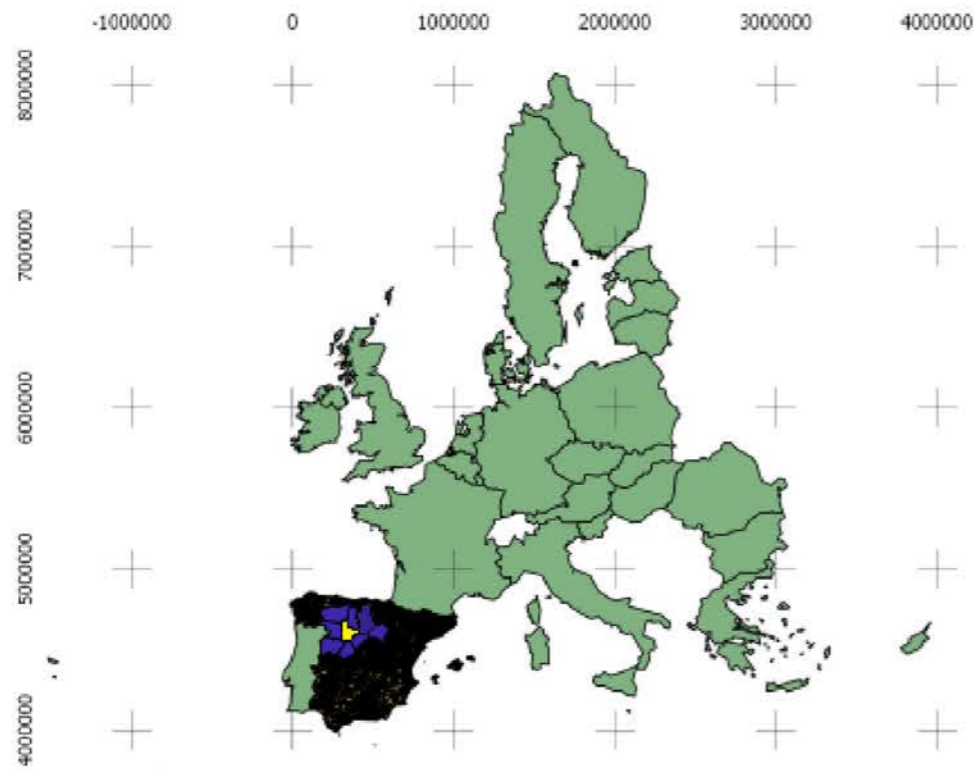
Plano X: Preparación del terreno

### **Plano de seguridad y salud**

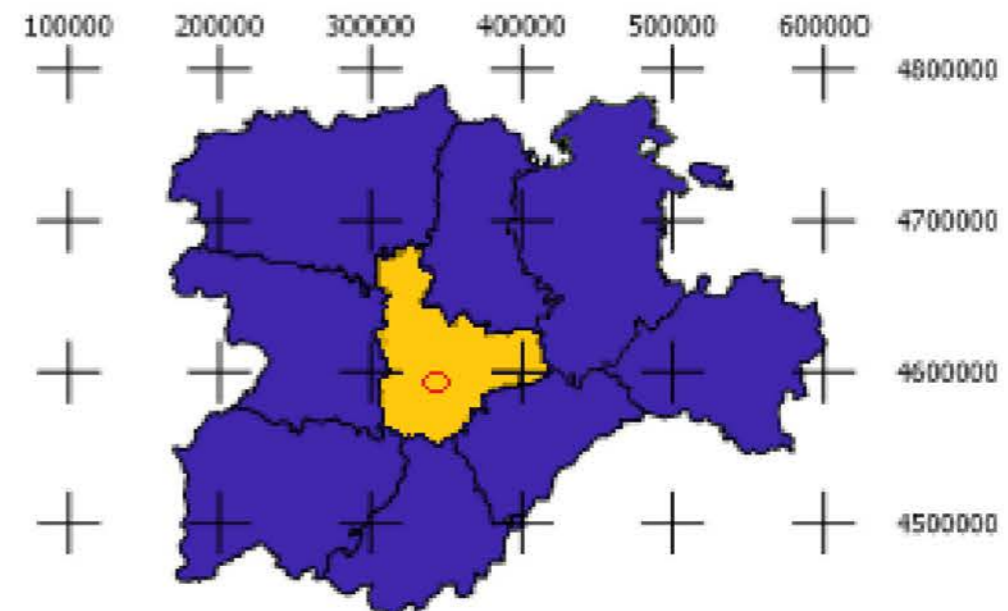
Plano XI: Evacuación en caso de accidente

# PLANO I: LOCALIZACIÓN

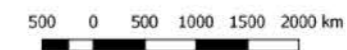




Escala: 1:40.000.000

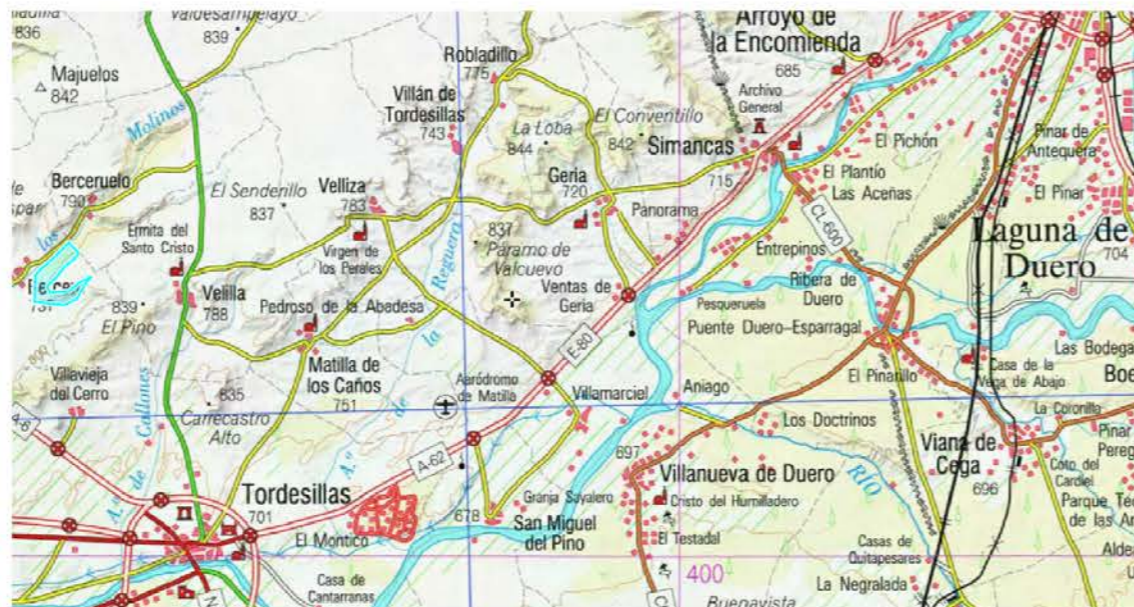


Escala: 1:7.000.000



**Leyenda**

- Unión Europea
- España
- Castilla y León

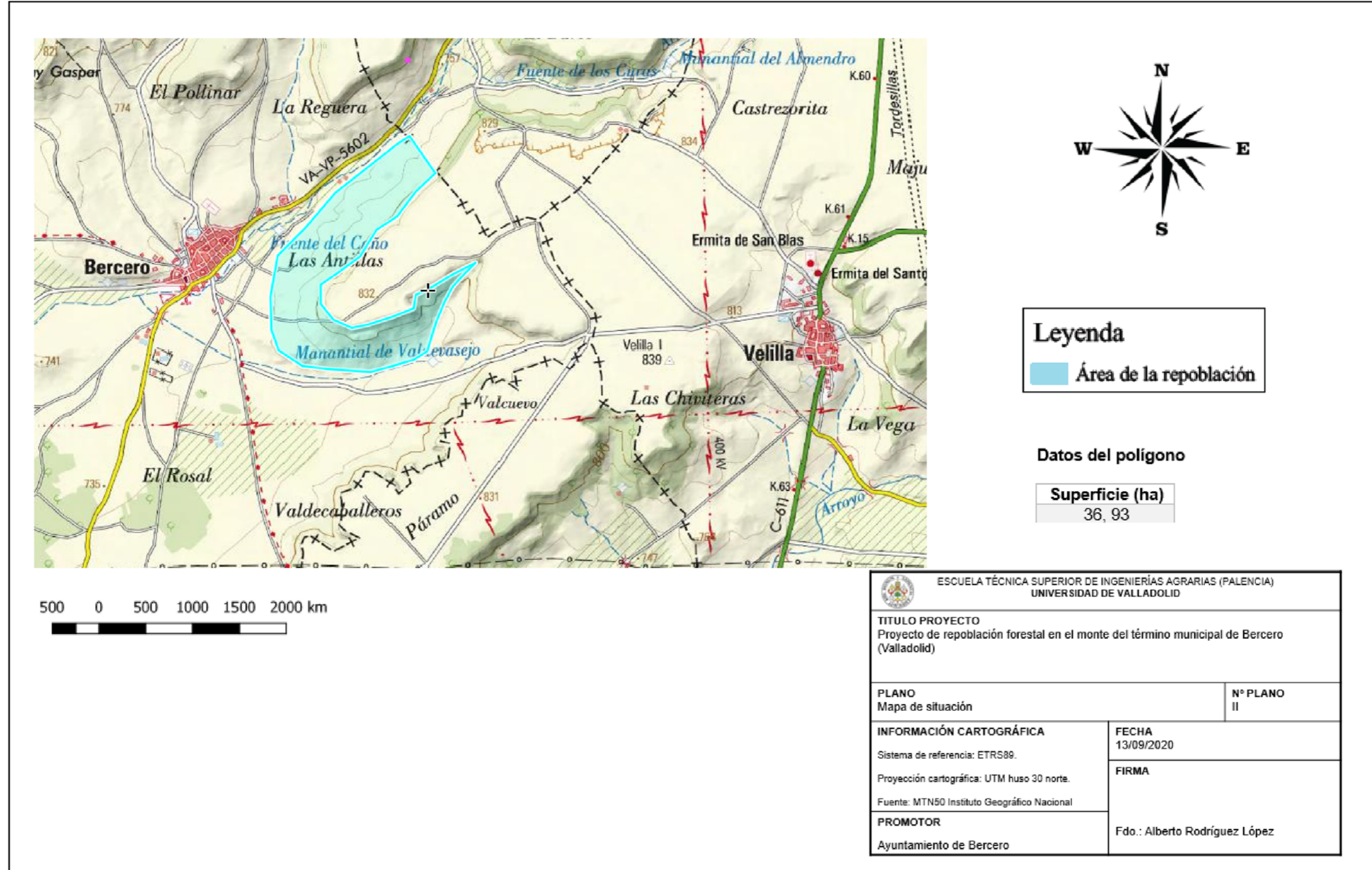


Escala 1:50000

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		
<b>TITULO PROYECTO</b> Proyecto de repoblación forestal en el monte del término municipal de Bercero (Valladolid)		
<b>PLANO</b> Mapa de localización de la zona del proyecto		<b>Nº PLANO</b> I
<b>INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA</b> Sistema de referencia: ETRS89. Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte. Fuente: MTN50 Instituto Geográfico Nacional		<b>ESCALA</b> 1:100000
<b>PROMOTOR</b> Ayuntamiento de Bercero		<b>FECHA</b> 13/09/2020
		<b>FIRMA</b> Fdo.: Alberto Rodríguez López

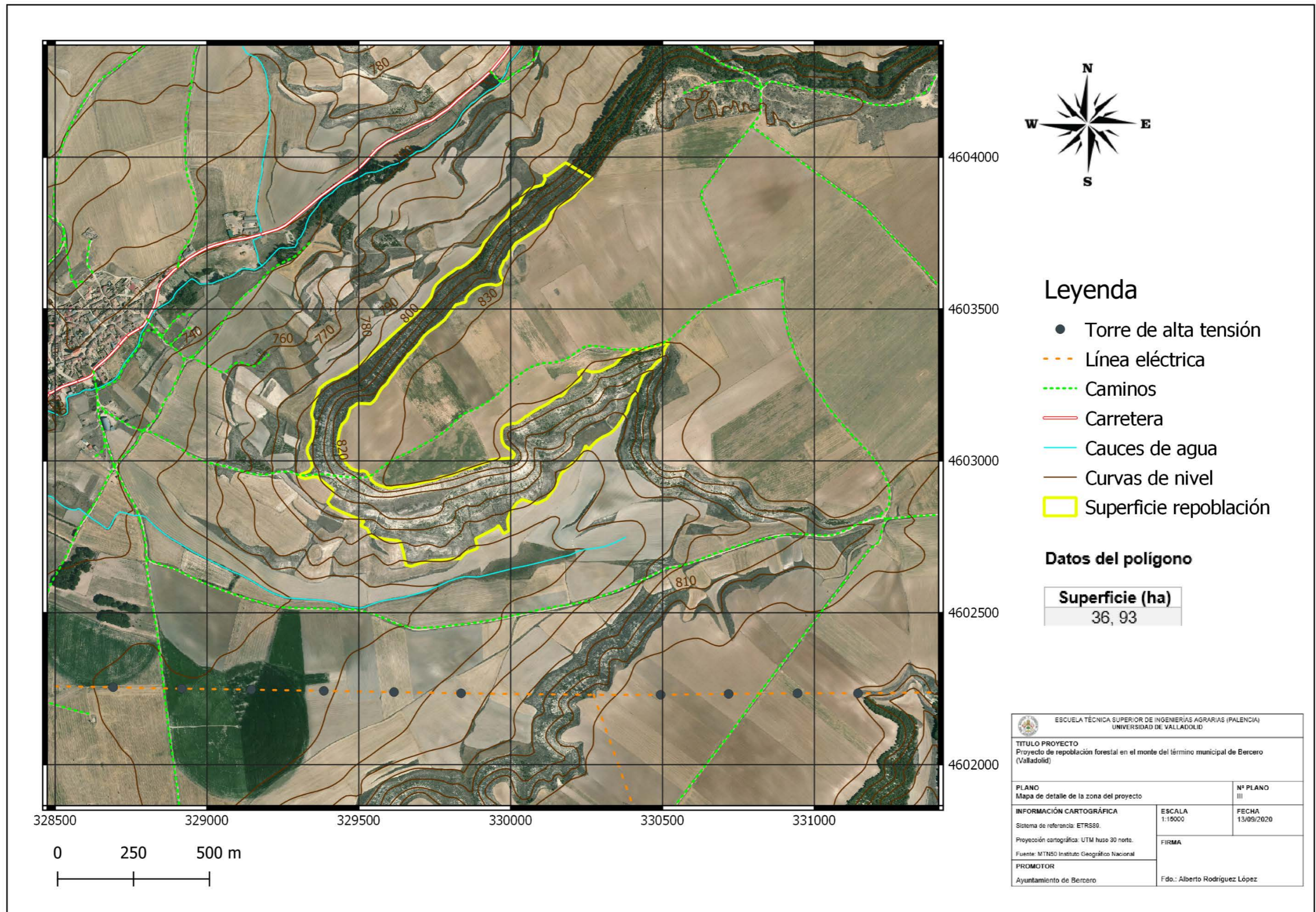
## **PLANO II: SITUACIÓN**





## **PLANO III: DETALLE**

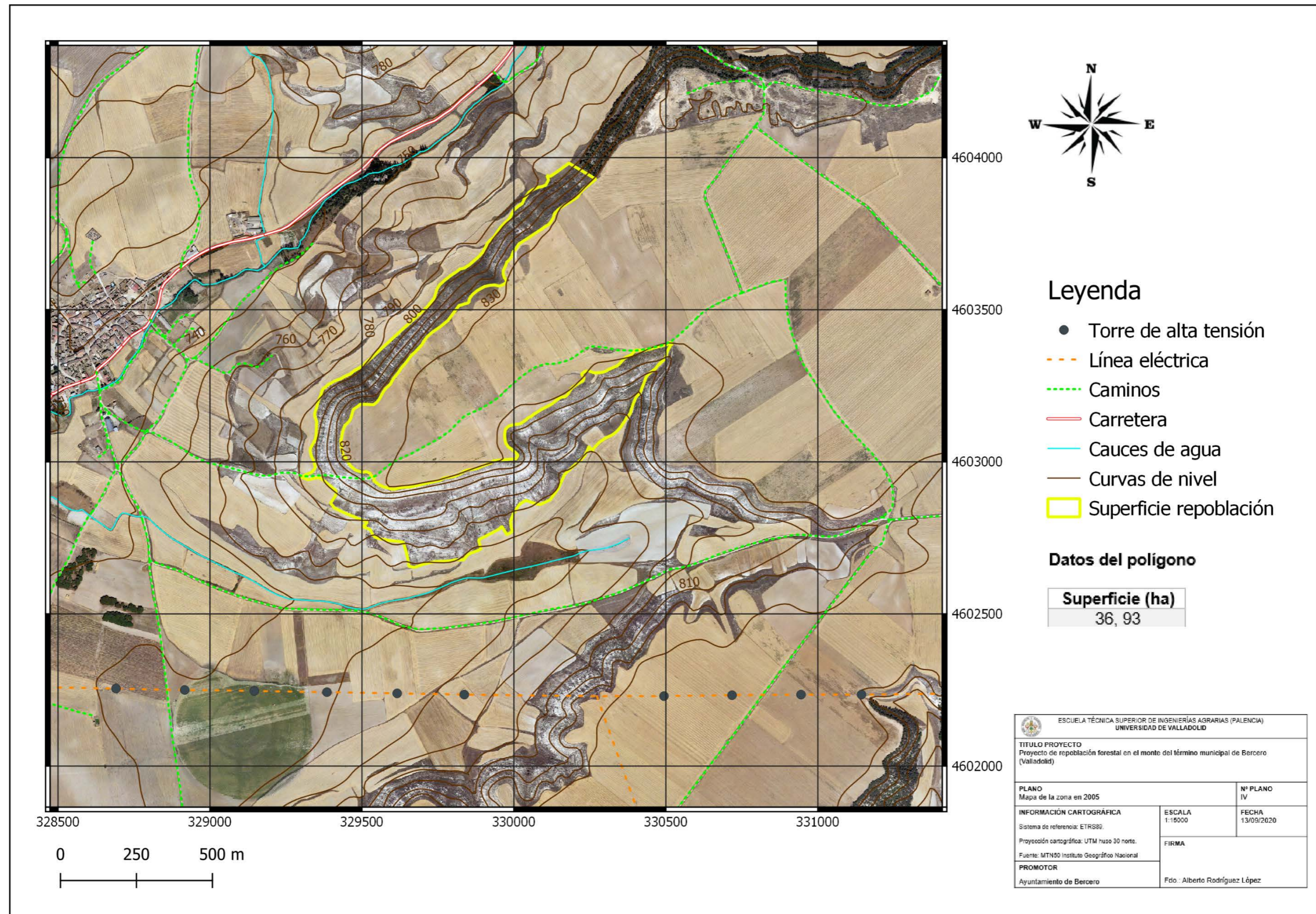






## **PLANO IV: ESTADO EN 2005**

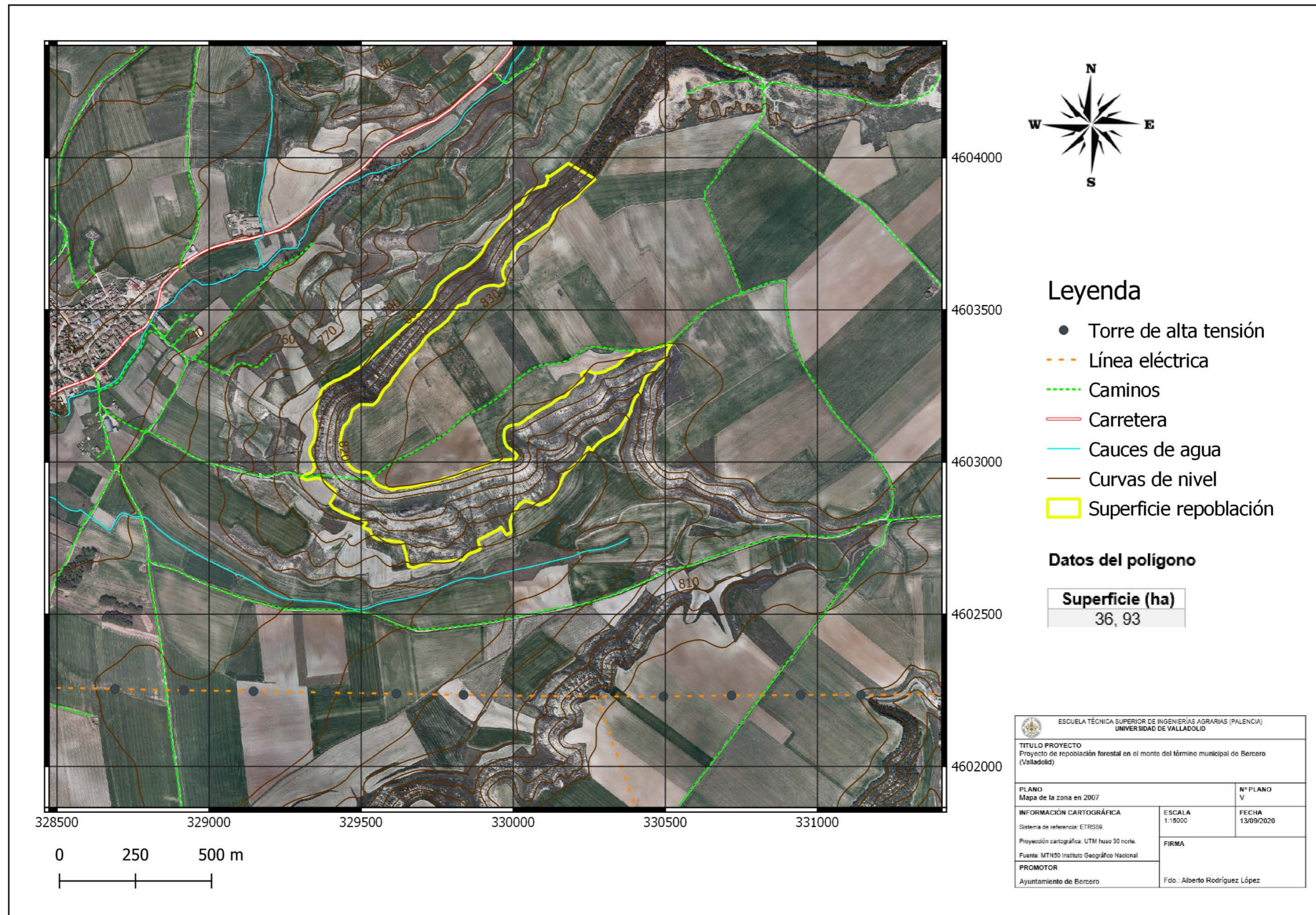






## **PLANO V: ESTADO EN 2007**

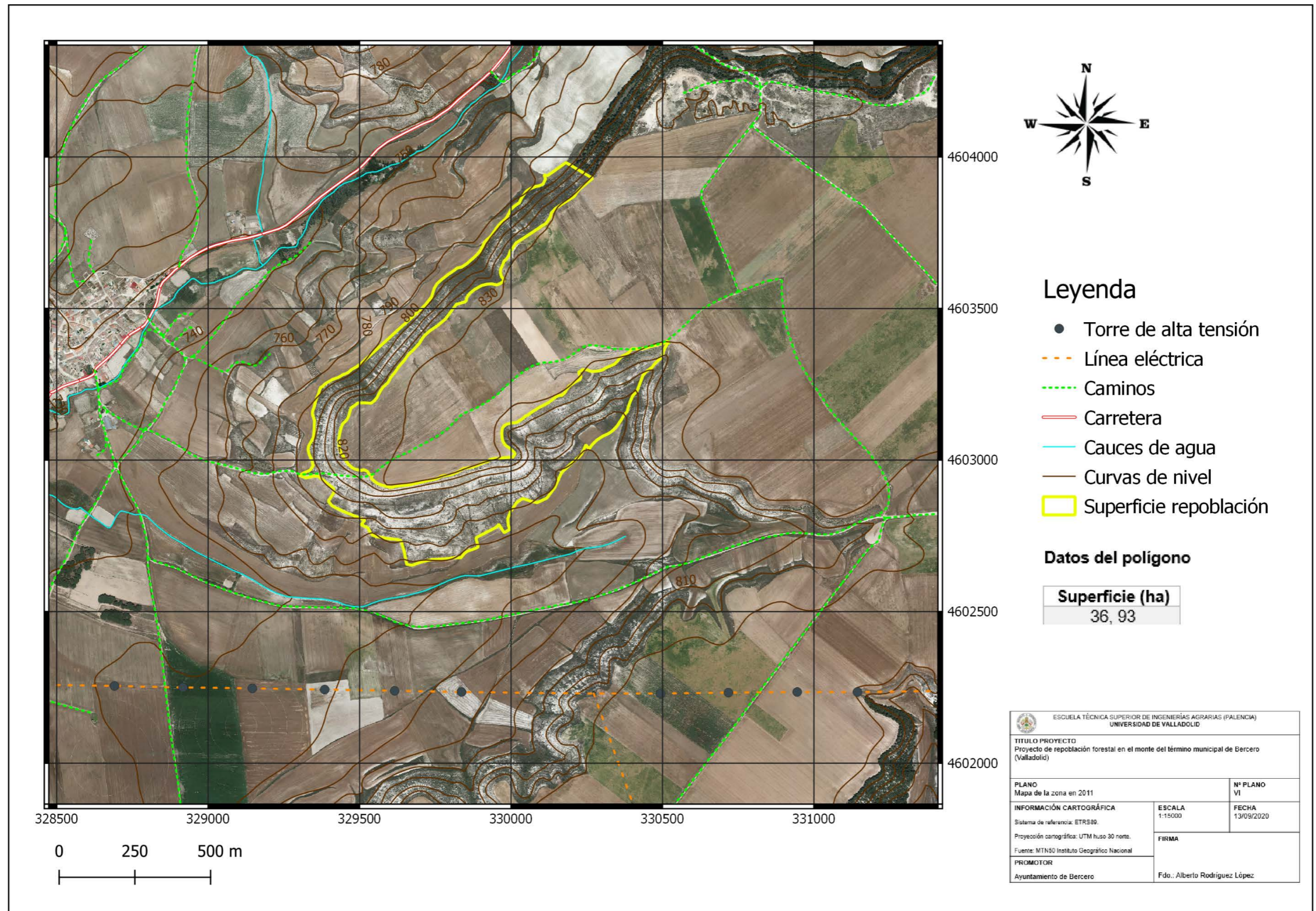






## **PLANO VI: ESTADO EN 2011**

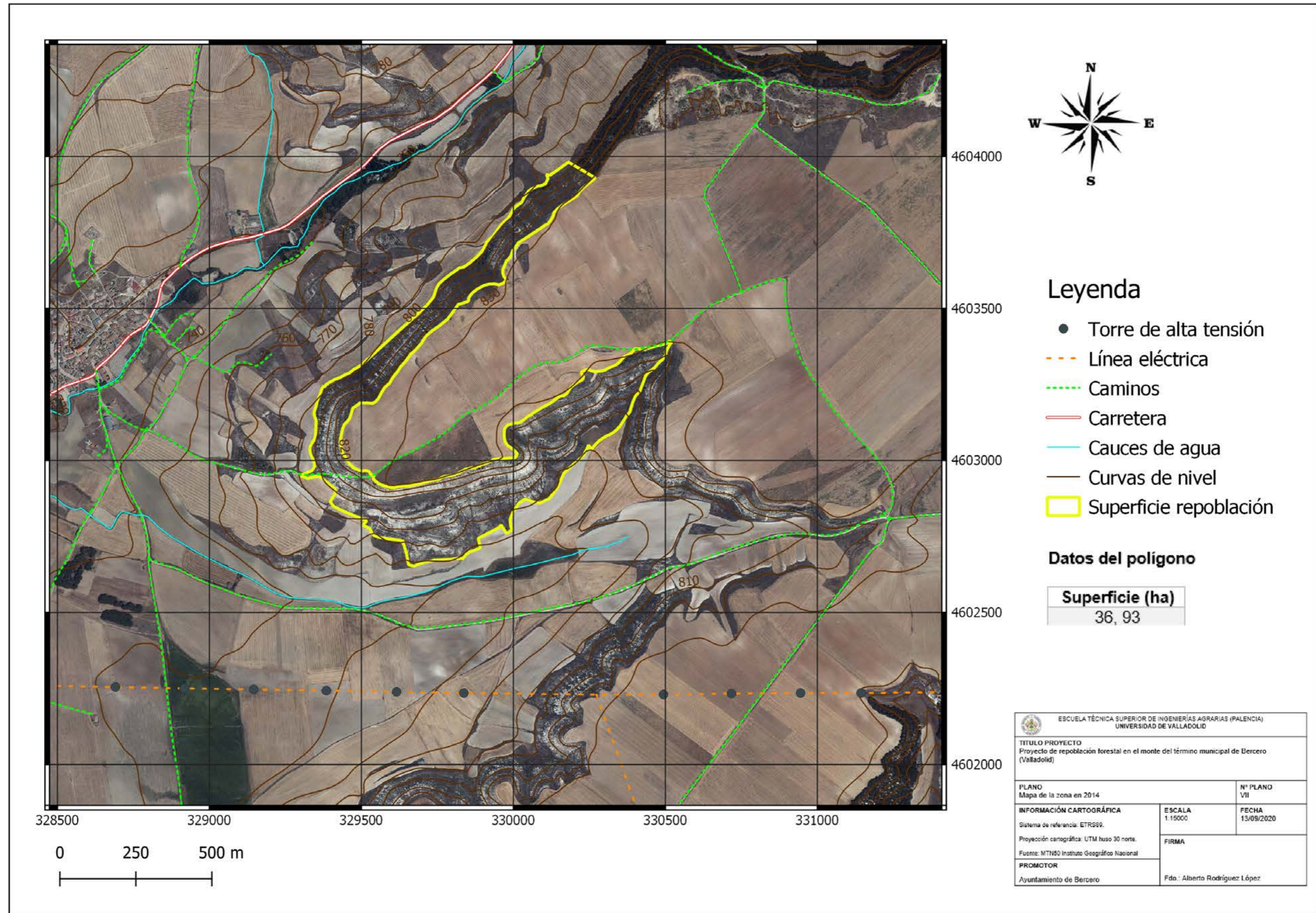






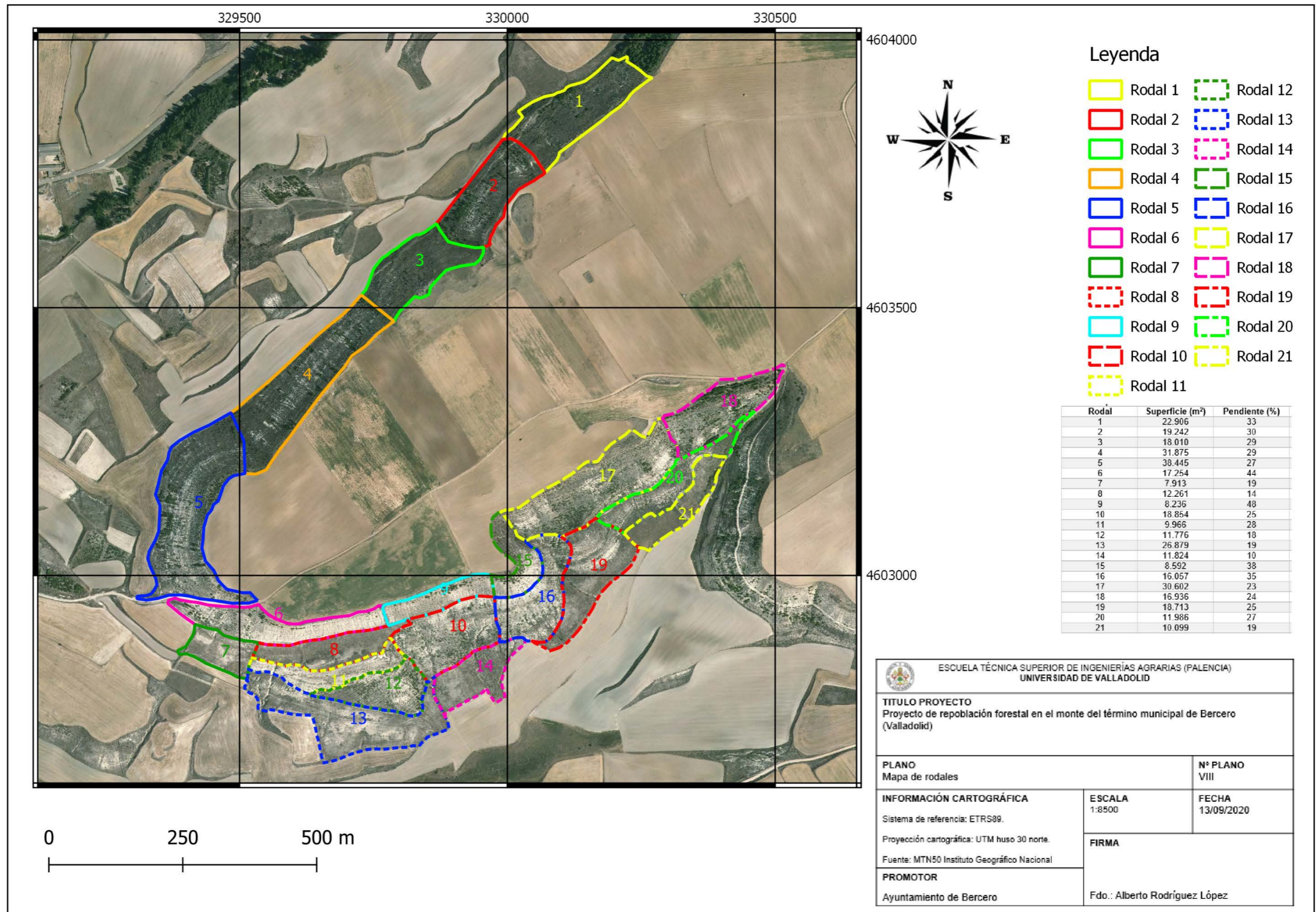
## **PLANO VII: ESTADO EN 2014**





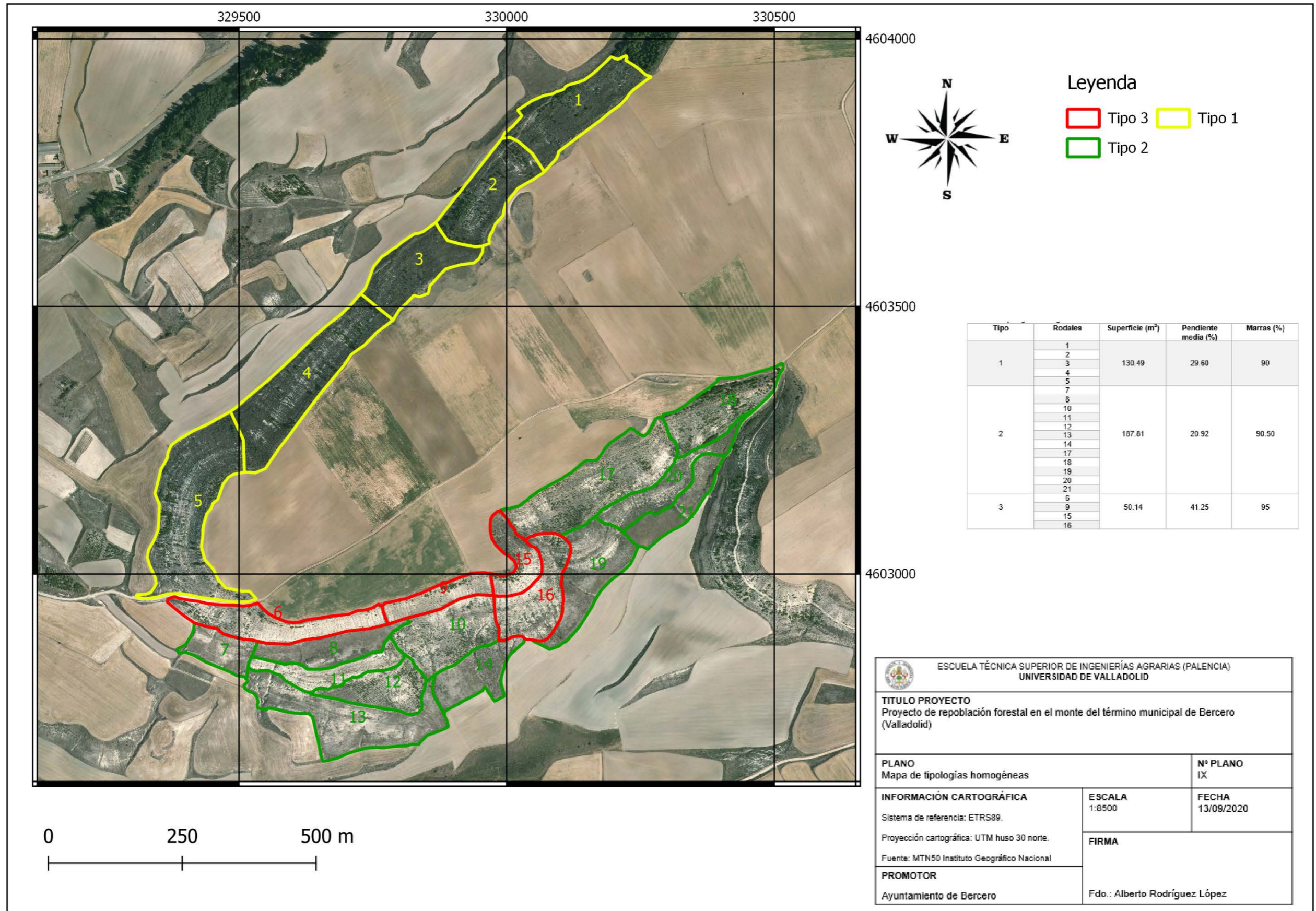


## **PLANO VIII: RODALES**



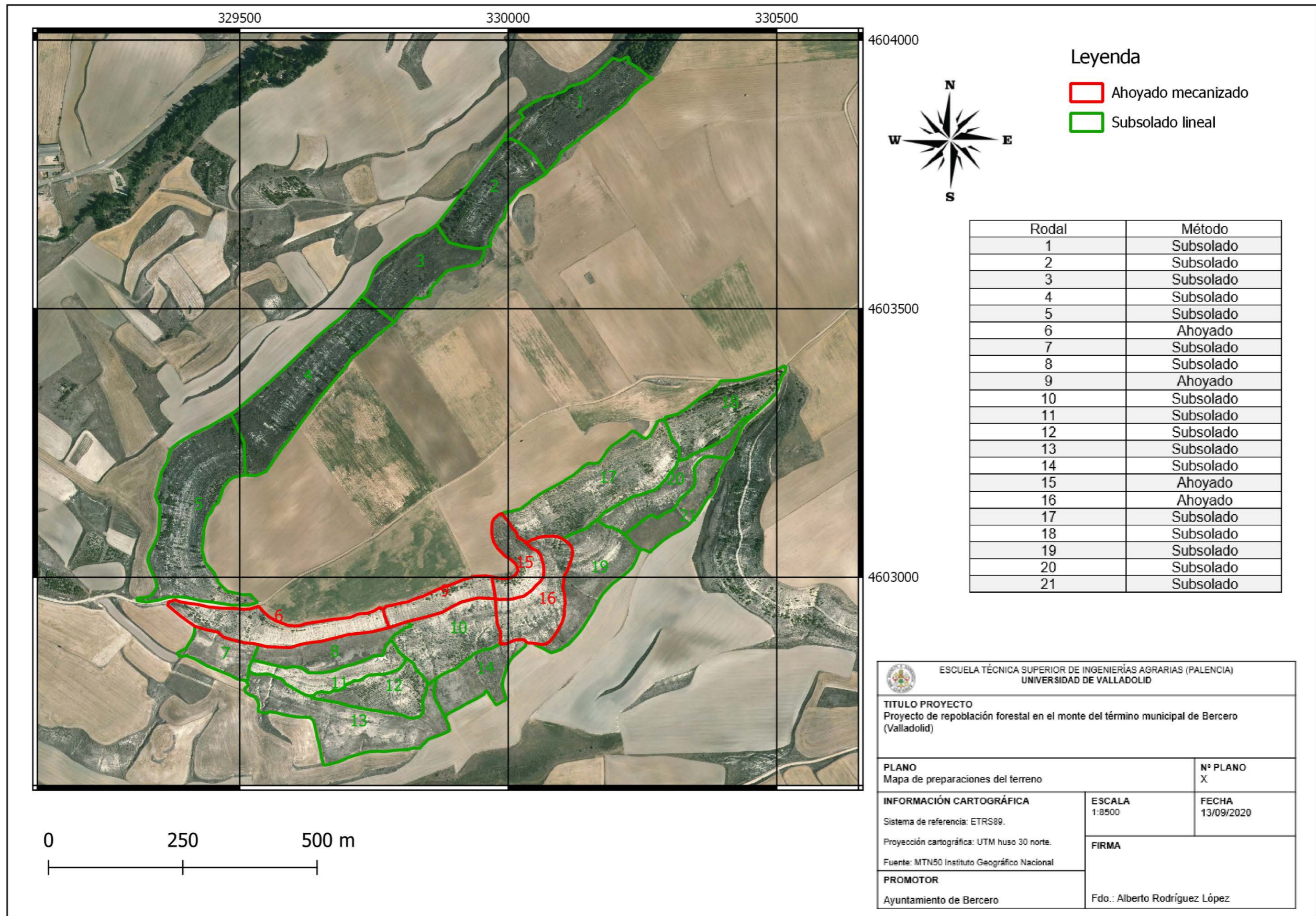
# **PLANO IX: TIPOLOGÍAS HOMOGÉNEAS**





# **PLANO X: PREPARACIONES DEL TERRENO**





# **PLANO XI: EVACUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**







**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de repoblación forestal en el término  
municipal de Bercero, Valladolid

Documento IV. Pliego de  
condiciones

Alumno: Alberto César Rodríguez López

Tutor: José Reque Kilchenmann

Noviembre de 2020

# ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

<b>DISPOSICIONES GENERALES.....</b>	<b>1</b>
Definición .....	1
Estructura del documento .....	1
Disposiciones a tener en cuenta.....	1
<b>TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA</b>	
<b>CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>2</b>
1.1 Objeto y alcance .....	2
1.2 Localización de las obras: Apeo de rodales.....	2
1.3 Elección de especies .....	2
1.4 Instrucciones en cuanto a los procesos a ejecutar.....	2
1.4.1 Tratamiento de la vegetación preexistente .....	2
1.4.2 Preparaciones del terreno.....	3
1.4.3 Implantación de la vegetación.....	3
<b>CAPÍTULO II. DISPOSICIONES SOBRE LOS MATERIALES .....</b>	<b>4</b>
2.1 Condiciones generales .....	4
2.2 Material forestal de reproducción.....	5
2.3 Medios Auxiliares .....	8
<b>CAPÍTULO III. REPLANTEOS Y CONTROLES DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>9</b>
3.1 Condiciones generales .....	9
3.2 Control de calidad y pruebas previstas .....	9
3.3 Parcelas de contraste.....	10
<b>CAPÍTULO IV. MEDICIONES .....</b>	<b>11</b>
4.1 Condiciones generales .....	11
<b>TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA</b>	
<b>CAPÍTULO I. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>13</b>
1.1 Dirección de las obras.....	13
1.2 Ingeniero Director de Obra .....	13
1.3 Unidad administrativa a pie de obra .....	13
1.4 Inspección de obras .....	14
1.5 Funciones del Ingeniero Director de Obra .....	14
1.6 Representante del contratista.....	15
<b>CAPÍTULO II. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Residencia del Contratista.....	15
2.2 Oficina del tajo .....	16
2.3 Ejecución de las obras .....	16
2.4 Daños y perjuicios.....	16
2.5 Leyes sociales, permisos y licencias.....	17
2.6 Suministro de materiales.....	17
2.7 Personal del Contratista.....	17
2.8 Contaminantes.....	18

2.9	Envases recuperables.....	18
2.10	Reclamaciones en caso de no ser atendido por el contratista .....	19
2.11	Edificios o material que la administración entrega al contratista.....	19
2.12	Objetos encontrados.....	19
2.13	Obligaciones del contratista no expresadas en el pliego.....	19
<b>CAPÍTULO III. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....</b>		<b>19</b>
3.1	Comprobación del replanteo .....	19
3.2	Fijación y conservación de los puntos de replanteo .....	20
3.3	Replanteo y detalle de las obras .....	20
3.4	Maquinaria .....	20
3.5	Ensayos .....	20
3.6	Materiales .....	21
3.7	Trabajos nocturnos .....	21
3.8	Trabajos no efectuados o defectuosos.....	21
3.9	Caminos y accesos.....	22
3.10	Señalización de las obras.....	22
3.11	Precauciones especiales.....	22
3.12	Plan de obra y ejecución de los trabajos.....	23
3.13	Modificaciones .....	23
3.14	Partes e informes.....	24
3.15	Ordenes al contratista.....	24
3.16	Diario de las obras .....	24

### TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

<b>CAPÍTULO I. BASE FUNDAMENTAL .....</b>		<b>13</b>
<b>CAPÍTULO II. RECEPCIÓN, GARANTIAS Y LIQUIDACIÓN.....</b>		<b>13</b>
2.1	Recepción.....	13
2.2	Plazo de garantía .....	13
2.3	Liquidación.....	13
2.4	Medición de los trabajos.....	14
2.5	Liquidación en caso de rescisión.....	14
<b>CAPÍTULO III. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES .....</b>		<b>13</b>
3.1	Precio de valoración de las obras certificadas .....	19
3.2	Mejoras y aumentos en las obras .....	20
3.3	Instalaciones y equipos de maquinaria .....	20
3.4	Equivocaciones en el presupuesto.....	20
3.5	Relaciones valoradas.....	20
3.6	Resolución respecto a las reclamaciones del contratista .....	20
3.7	Revisión de precios.....	20
3.8	Otros gastos a cuenta del contratista .....	20
<b>CAPÍTULO IV. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS .....</b>		<b>13</b>
4.1	Obras por administración .....	19
4.2	Subcontratación .....	20
<b>CAPÍTULO V. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....</b>		<b>13</b>
5.1	Certificaciones .....	19
5.2	Valoración de unidades no expresadas en este pliego .....	20
5.3	Valoración de obras .....	20
5.4	Suspensión por retraso de los pagos .....	20



---

5.5	Suspensión por retraso en trabajos.....	20
5.6	Indemnización por daños de causa mayor al contratista .....	20
 <b>CAPÍTULO VI. VARIOS .....</b>		<b>13</b>
6.1	Obras de mejora o ampliación .....	19
6.2	Seguro de las obras .....	20
 <b>TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL</b>		
<b>CAPÍTULO I. DOCUMENTOS QUE DEFINEN.....</b>		<b>13</b>
1.1	Descripción.....	13
1.2	Planos.....	13
1.3	Contradicciones, omisiones o errores.....	13
1.4	Documentos que se entregan al contratista.....	14
1.4.1	Documentos contractuales.....	2
1.4.2	Documentos informativos.....	3
<b>CAPÍTULO II. DISPOSICIONES VARIAS .....</b>		<b>13</b>
2.1	Contrato.....	13
2.2	Tramitación de propuestas .....	13
2.3	Jurisdicción competente.....	13
2.4	Rescisión del contrato .....	14
2.5	Cuestiones no previstas en este pliego .....	14

---

## DISPOSICIONES GENERALES

### Definición

El presente documento recoge el conjunto de normas e instrucciones a seguir durante la ejecución de las obras del "Proyecto de repoblación de carácter protector en Bercero, Valladolid" y contiene todas las condiciones técnicas que, como mínimo, deben cumplir los materiales, planta y maquinaria, así como las instrucciones para la realización de los trabajos.

Este pliego de condiciones también establece las consideraciones relativas a como han de medirse y valorarse las unidades de obra, además de las disposiciones generales que regirán los trabajos durante el periodo abarcado en el contrato de las obras.

Las condiciones e instrucciones recogidas en este pliego, serán aplicadas en las mencionadas obras de forestación de las laderas del páramo en el municipio de Bercero, y serán controladas, inspeccionadas y dirigidas por el ingeniero determinado para esta labor.

### Estructura del documento

El pliego de condiciones está compuesto por cuatro partes bien diferenciadas llamadas títulos, y cada uno de estos títulos se divide en capítulos. Los títulos que componen el documento son:

- 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.

### Disposiciones a tener en cuenta

El presente pliego de condiciones no es el único documento que ha de tenerse en cuenta durante la ejecución, también deberán tenerse en cuenta toda disposición oficial sobre la materia recogida en la legislación vigente al inicio de las obras. En caso de que para algún concepto se establezcan pautas distintas en varios de los documentos a tener en cuenta deberán aplicarse las condiciones más restrictivas.

En todo momento el contratista y los trabajadores deberán dar a la dirección de la obra todas las facilidades necesarias para que esta pueda realizar adecuadamente su trabajo.

---

# TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

## CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 1.1 Objeto y alcance

Las prescripciones recogidas en el presente pliego deberán aplicarse en los casos que correspondan a la ejecución de las obras comprendidas en el proyecto de repoblación.

El pliego contiene las condiciones técnicas que, además de las particulares que se establezcan en el contrato, deberán regir en la ejecución de las obras.

El proyecto establece las obras y operaciones a realizar para la ejecución de la repoblación con carácter protector, la ejecución de las obras deberá ajustarse a lo establecido en los planos y en las distintas partes de este pliego.

Todas las obras descritas en el pliego están incluidas, y ya descritas, en el proyecto y deberán ejecutarse tal cual se describen salvo las modificaciones que ordene el ingeniero director de las obras y previa autorización

Cualquier delimitación necesaria, así como las referencias planimétricas, figuran en los distintos planos del proyecto.

### 1.2 Localización de las obras: apeo de rodales

La zona del proyecto en la que se realizaran las obras está situada y delimitada en los planos del proyecto que forman el documento 3 y viene especificada en la memoria.

La zona del proyecto está enclavada dentro del término municipal de Bercero y situada 500 m al este de la población del mismo nombre.

Los rodales de actuación se han definido por la pendiente del terreno, vegetación y uso actual, o por alguna característica especial que pueda afectar a los distintos procesos. Cada uno de los rodales queda definido como una zona homogénea.

En la zona del proyecto se han delimitado 21 rodales. Los trabajos a desarrollar se detallan en el presente pliego, en la memoria y los planos del proyecto.

El ingeniero director de obra deberá delimitar sobre el terreno los distintos rodales poniendo especial atención a los que puedan generar alguna duda. Estos perímetros podrán ser modificados por el ingeniero director de obra cuando las circunstancias e imprevistos así lo requieran, en el momento en que se realizan las labores de preparación del terreno.

### 1.3 Elección de especies

Todo lo relativo a la elección de las especies, así como a la proporción entre las mismas o la densidad y marco de plantación, que dan la cantidad exacta de plantas de cada especie necesarias se encuentran definidas a lo largo de la memoria, entrando en todos los detalles en el anejo VI "estudio de alternativas".

---

## **1.4 Instrucciones en cuanto a los procesos a ejecutar**

### **1.4.1 Tratamiento de la vegetación preexistente**

No se realizará ningún tratamiento de la vegetación preexistente por no ser necesario. La única vegetación preexistente removida será la que se vea afectada por las preparaciones del terreno.

Deberá evitarse, y cuando no sea posible minimizarse, cualquier daño a los árboles ya establecidos en la zona, que forman parte de la repoblación anterior.

De ser necesaria cualquier variación respecto a lo planteado durante la ejecución de las obras por situaciones que no hayan sido contempladas en el proyecto será responsabilidad del ingeniero director de las obras tomar la decisión.

### **1.4.2 Preparaciones del terreno**

El suelo es uno de los factores fundamentales del monte, sobre él ha de asentarse la repoblación objeto de este proyecto, por ello deben tenerse en cuenta en este pliego de condiciones técnicas particulares todos los condicionantes relativos a su tratamiento de forma que estos se complementen con la finalidad protectora de la repoblación.

Debe cuidarse aplicar en cada rodal el método de preparación del terreno que se haya fijado, prestando atención a las pendientes y a las limitaciones de la maquinaria para cada uno de los métodos, siendo estos el subsolado lineal y el ahoyado mecanizado.

El subsolado lineal se realizará siguiendo curvas de nivel haciendo un surco sin voltear horizontes, para ello se emplea un ripper de un solo vástago de más de 50 cm con orejetas acoplado a un bulldozer de 171-190 CV. Se deberá realizar en las zonas con una pendiente menor al 35% y que no presenten otras limitaciones, estas se corresponden con los rodales 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20 y 21.

El ahoyado mecanizado consiste en la apertura de hoyos siguiendo la línea de máxima pendiente empleando un bulldozer de 171-190 CV equipado con un ripper de un solo vástago con orejetas de más de 50 cm. Para la apertura de los hoyos debe clavarse el rejón en tierra y dejar caer el bulldozer 0,5 m, después volver hacia atrás y repetir la operación para abrir y compactar el hoyo, se repetirá la operación según se baja por la pendiente y en sucesivas pasadas. Se realizará en las zonas donde las limitaciones no permiten el subsolado lineal, correspondientes a los rodales 6, 9, 15 y 16

### **1.4.3 Implantación de la vegetación**

Deberán transcurrir al menos dos meses entre la preparación del terreno y las tareas de plantación, este periodo servirá para que el terreno se asiente y para que las condiciones en las que se realice cada uno de los procesos sean las mejores para los mismos.

No se deberá plantar cuando las condiciones adversas puedan hacer peligrar el futuro de la planta, por lo que no se plantará con fuertes vientos, baja humedad o temperaturas extremas.

---

Se suministrará la planta según vaya siendo necesario, evitando así que se acumule más planta de la necesaria en el monte y los tiempos muertos a la espera de la misma.

La planta que pueda sobrar al final de cada jornal permanecerá en las parcelas, convenientemente protegida de las inclemencias del medio como viento, insolación o heladas siempre en lugares frescos. Podrá cubrirse con un plástico o ramaje y deberán efectuarse riegos para asegurar el buen estado de la planta.

La distribución de la planta deberá llevarse a cabo cada día al principio de la jornada de trabajo, antes de empezar con las tareas de plantación evitando así los parones y tiempos muertos por falta de planta en el tajo.

Si al comenzar alguna jornada no se dispusiera en monte de la planta suficiente para satisfacer las necesidades de ese día se distribuirá la que se tenga y comenzarán los trabajos de plantación a la espera de que llegue más planta. Cuando se disponga de más planta deberá agotarse la planta antigua antes de utilizar esta y se distribuirá la necesaria para finalizar la jornada manteniendo el diseño de plantación, distribución y mezcla, marcado en la memoria.

La plantación se realizará con planta en envases reutilizables, por ello se recogerán todas las bandejas tras la plantación, estas deben cuidarse evitando dañarlas en la distribución, plantación o recogida de las mismas que en ningún caso deberán ser abandonadas en monte.

Deberá tenerse cuidado de no dañar las bandejas, para ello el cepellón se extrae mediante un tirón del cuello de la raíz.

La plantación debe llevarse a cabo a savia parada, cuando la planta no haya empezado la actividad vegetativa.

Se ejecutará una plantación manual en toda la superficie.

La planta deberá introducirse en las preparaciones del terreno realizadas, tras esto el suelo deberá ser compactado con un pisoteo.

## **CAPÍTULO II. DISPOSICIONES SOBRE LOS MATERIALES**

### **2.1 Condiciones generales**

El ingeniero director de obra deberá aprobar todos los materiales empleados durante la ejecución de las obras del proyecto.

Los materiales empleados deberán cumplir con la normativa vigente y con lo establecido en el presente pliego de condiciones.

El ingeniero director de obra tendrá la competencia de aceptar o rechazar los materiales en función de que considere que cumplen con los criterios establecidos. Los materiales rechazados deberán ser retirados salvo que el ingeniero director de obra indique lo contrario.

El contratista deberá permitir al ingeniero director de obra o sus delegados el acceso a los almacenes y lugares de almacenaje y posibilitarle la realización de los controles de calidad e inspecciones que este considere necesarios para decidir la validez de los materiales.

Si por cualquier imprevisto debe realizarse una sustitución de alguno de los materiales a emplear esta deberá ser autorizada por el ingeniero director del proyecto, a quien deberán justificarse las causas de la sustitución. La autorización de reemplazar cualquier material debe constar por escrito.

El contratista podrá adquirir los materiales necesarios para las obras en el punto de venta que considere oportuno sin que esto implique un cambio en los precios establecidos en el presupuesto. Notificando con suficiente antelación la procedencia de los materiales al ingeniero director de obra.

Cualquier material que sea necesario para la ejecución de las obras y que no haya sido especificado en la memoria ni en este pliego de condiciones deberá ser siempre de primera calidad, cumpliendo siempre con la normativa vigente, y contar con la autorización del Ingeniero director de obra.

## **2.2 Material forestal de reproducción**

La planta usada en la repoblación deberá cumplir con lo establecido legalmente en el Real Decreto 289/2003 de 7 de marzo, sobre la comercialización de los materiales forestales de reproducción y con todas las condiciones especificadas en los documentos que componen este proyecto, expresado principalmente en el anejo VI “estudio de alternativas” y el presente pliego de condiciones, cumpliendo con lo marcado en cuanto a la especie, la procedencia y las características y estado de la planta.

La planta a emplear en la repoblación deberá cumplir con las categorías y regiones de procedencia establecidas en el proyecto y solo si la planta disponible resulta insuficiente o no cumple con las condiciones podrá ser sustituido por la de otra categoría o región de procedencia de posible homologación ecológica previa autorización del ingeniero director de obra y la administración forestal. Cualquier modificación de los precios y del programa también deberá ser aprobado por el ingeniero director de obra.

La adquisición de la planta deberá ser comunicada al ingeniero director de obra con la suficiente antelación para que este y sus delegados puedan realizar los oportunos estudios y controles de calidad de la misma. Además de esto el contratista deberá facilitar al ingeniero director de obra toda la documentación de la planta necesaria que certifique su procedencia y grado de selección de acuerdo con el Real Decreto 289/2003.

No se podrá emplear en la obra planta que no haya sido aprobada por el ingeniero director de obra y la aceptación en cualquier momento de planta no implica que esta no pueda ser rechazado posteriormente si se observa que esta presenta algún defecto.

Cualquier planta proporcionada por el contratista que no cumpla con las condiciones del presente pliego será separada de la que cumpla y sustituida por planta adecuada. El contratista deberá reemplazar todas las plantas rechazadas y correr con los gastos ocasionados por las sustituciones y los posibles retrasos en la ejecución del proyecto.

A su llegada a la obra la planta debe tener buen aspecto, no deben apreciarse deterioro o daños por desecación o la exposición a altas temperaturas, las plantas deberán mostrar una turgencia y una coloración normales. El cuello de la raíz debe estar bien lignificado y las partes verdes deben tener la dureza y consistencia suficientes acordes a la especie.

Toda la planta que se emplee en la repoblación deberá cumplir con las condiciones morfológicas mínimas exigidas en la normativa y las especificadas en el proyecto.

Los parámetros para los que la planta tendrá que cumplir unos valores mínimos son los siguientes:

- **Altura:** Longitud desde el extremo de la yema terminal al cuello de la raíz.
- **Robustez:** Diámetro del cuello de la raíz expresado en milímetros.
- **Forma del sistema radicular:** Debe estar ramificado equilibradamente, contar con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas y no haber perdido una proporción apreciable en el arranque. En las plantas en envase el substrato no debe estar muy compactado, pero si húmedo.
- **Relación raíz/parte aérea:** Definida en longitud o en peso. Nunca el peso de una de las partes debe superar el valor de 1,8 veces el de la otra.
- **Hojas y ramificación:** las plantas deben tener la foliación, hoja u acícula, desarrollados acorde a su tamaño y edad y buena ramificación. No será admisible planta de tallo espigado o sin ramificar ni con una fuerte curvatura en el tallo o múltiples tallos.
- **Estado:** las plantas no deben mostrar signos de enfermedad, presentar decoloraciones vinculadas a deficiencias de nutrientes o haberse visto expuestas a desecaciones o altas temperaturas. Las decoloraciones no deben confundirse con las que las heladas producen en algunas especies. Las plantas no deben tener ninguna herida sin cicatrizar.
- **Edad:** expresada en número de savias se corresponde al tiempo que la planta ha pasado en el vivero desde su germinación hasta el momento de llevarla a monte para su implantación.

Para el presente proyecto las plantas deberán ser de una savia y la parte aérea no exceder de 1,8 veces la altura del contenedor ni 6 veces el diámetro. La robustez de la planta ha de ser de 3-5 milímetros. La planta siempre deberá mostrar condiciones de buena forma, ramificación y foliación y no mostrar evidencia alguna de mal estado. Las raíces deberán estar bien desarrolladas y ramificadas, las principales llegarán hasta las paredes del envase y ocuparán toda la altura del cepellón que deberá mantenerse en buenas condiciones de humedad desde la salida del vivero hasta la implantación.

En cuanto al envase, deberá cumplir con el volumen mínimo fijado en el anejo VI "estudio de alternativas". También deberá tener dispositivos antiespiralizantes que evitan que las raíces se enrollen y autorrepicado natural para lo que los envases deberán estar elevados en el invernadero, además deberán ser impermeables impidiendo así que las raíces pasen de un envase a otro.

El incumplimiento de las características fijadas para los envases será motivo suficiente para el rechazo de la planta. También si la planta no ha sido cultivada apropiadamente o presenta raíces remontantes, reviradas o con otras deformaciones.

El contratista deberá devolver el envase en que se suministra la planta en los plazos y condiciones que se acuerden con el vivero antes de la entrega del suministro de planta.

Antes de que la planta salga del vivero hacia el monte esta deberá superar un examen de calidad, este se realizara con un muestreo sistemático de los lotes en el que se inspeccionen un 10% de las plantas que formen cada lote. Se examinará la forma, sanidad y estado fisiológico de las plantas, retirando toda planta no admisible y computando la proporción final de las plantas examinadas, debiendo superar el examen al menos el 95% de la planta, de lo contrario se descartará el lote completo.



Los exámenes constarán de:

- Control de identidad: se exigirá que toda planta esté acompañada del debido documento que acredite su identidad y procedencia.
- Control del método de cultivo: se controlará que tanto los contenedores como el sustrato cumplen con las condiciones descritas.
- Control de estado sanitario y calidad exterior: se exigirá el pasaporte fitosanitario y la garantía de que se han cumplido los criterios de sanidad y de calidad exterior recogidos en la normativa y en la documentación del proyecto.

A la recepción de cualquier lote de planta deberá cumplimentarse un documento de control en el que conste la conformidad y firma de las dos partes y que deberá guardarse junto con la documentación que acompañe al lote. Esta recepción será responsabilidad del ingeniero director de obra o de un representante designado por este con autoridad para la recepción.

El proveedor de la planta deberá llevarse de la obra los lotes rechazados y sustituirlos a la mayor brevedad posible.

En obra, el aviverado de la planta debe ser el adecuado, colocándolas en líneas y a poder ser en zonas poco soleadas. Deberán realizarse riegos para mantener la planta con la humedad necesaria y no se utilizará ninguna planta con cepellón que no haya sido previamente regada.

En todas las operaciones que impliquen la manipulación de la planta esta deberá ser tratada con el mayor cuidado, debiéndose prestar atención a las siguientes instrucciones:

- En todo momento deberá protegerse la planta de la desecación, luz directa, calor excesivo, asfixia, congelación y cambios bruscos de temperatura, también deberán evitarse golpes, roturas y el contacto con sustancias tóxicas o perjudiciales.
- Si fuera necesario almacenar la planta a la intemperie deberá evitarse que esta sufra la congelación de cualquiera de sus partes, para protegerla se cubrirá o incluso se almacenará a cubierto de considerarse necesario.
- Nunca se empleará planta con el cepellón total o parcialmente congelado por el elevado riesgo de que las raíces sufran daños en el proceso.
- Durante la plantación deberá colocarse la planta en el hoyo totalmente vertical y con el sistema radical bien extendido cubriéndolo posteriormente hasta 2-3 cm por encima del cuello de la raíz y compactando la tierra eliminando así las bolsas de aire que pueden causar daños a las raíces.
- El transporte de la planta debe realizarse con la mayor brevedad posible, en las horas de menor insolación y calor del día y siempre en vehículos cubiertos protegiendo así la planta del aire y de la exposición directa al sol.
- Durante los trabajos de plantación no deberá dejarse planta sin utilizar en una bandeja expuesta, por ello antes de hacer un alto en el trabajo deberá terminarse con las plantas en la bandeja.
- Bajo ninguna circunstancia debe dejarse planta a la intemperie después de la finalización de la jornada de trabajo.

El contratista será responsable de que la planta se trate con el debido cuidado siguiendo cualquier instrucción del ingeniero director de obra al respecto, pudiendo este ordenar la eliminación de la planta cuando se incumplan las indicaciones o considere que está ha sido maltratada, que en este caso será cargada al contratista.



---

## 2.3 Medios Auxiliares

Se entienden como medios auxiliares todos los útiles, herramientas, equipos o maquinas, e incluso los servicios subcontratados, necesarios para la correcta ejecución de todas las unidades e obra que componen el Proyecto, que no se desglosan con el fin de poder simplificar el cálculo del presupuesto.

Sera obligación del Contratista poner a disposición de los operarios y la dirección del proyecto todos aquellos medios auxiliares que resulten necesarios para la correcta realización de los trabajos.

Ya sea por iniciativa propia o a propuesta del Contratista el Ingeniero Director de Obra deberá elegir los medios auxiliares que se consideren necesarios.

Si alguno de los medios auxiliares no cumpliera con la normativa aplicable vigente o con las indicaciones del Ingeniero Director de Obra será el Contratista deberá retirarlo y reemplazarlo por uno que si las cumpla sin tener por ello derecho a ningún tipo de contraprestación.

Si la Administración aportara medios auxiliares para la realización de las obras el Contratista estará obligado a emplearlo en las condiciones señaladas para su uso, siendo el único responsable del correcto estado de conservación de los mismos. Cuando estos medios auxiliares deban ser devueltos a la Administración al finalizar su uso el contratista deberá devolverlos en el lugar y tiempo acordados en el momento de su concesión. Si los medios no fueran devueltos o presentaran algún daño o su estado fuera deficiente será abonado su coste. Los medios auxiliares aportados por la Administración de obligada devolución siempre tendrán que ser reintegrados antes de la liquidación.

## CAPÍTULO III. REPLANTEOS Y CONTROLES DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS

### 3.1 Condiciones generales

Según se vayan ejecutando las distintas unidades de obra que componen el Proyecto deberán ser comprobadas las características de las mismas y que estas cumplen con lo dispuesto en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

Cualquier prueba, ensayo o reconocimiento realizado durante la ejecución de las obras será considerado un simple antecedente para la recepción. La admisión de cualquier material o parte de la obra que se realice antes de la recepción de la obra no atenúa las obligaciones del contratista en cuanto a subsanar o reponer cualquier parte que resulte parcial o totalmente inaceptable en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Adjudicada la realización de la obra la Dirección Técnica deberá realizar sobre el terreno el replanteo previo a la obra de todas las partes que la componen, este replanteo se realizara en presencia del Contratista o su representante legalmente autorizado que comprobara su correcta correspondencia con los planos.

Tras el replanteo se levantará acta del mismo, que deberá ser firmada tanto por el Contratista como por el Ingeniero Director de Obra y en la que constará si se puede proceder a empezar las obras.

El contratista deberá suministrar todos los útiles y medios auxiliares necesarios para la realización de las operaciones de replanteo y control de calidad corriendo con todos los gastos que estas puedan ocasionar. Para las operaciones de replanteo será de obligado cumplimiento lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba en texto refundido de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, siguiéndose también las normas que la práctica habitual señale como apropiada para este tipo de casos.

### **3.2 Control de calidad y pruebas previstas**

Todas las unidades de obra incluidas en el Proyecto pueden ser sometidas a pruebas de control de calidad, con cargo al Contratista, de acuerdo con las características de cada una de las unidades de obra y los criterios de la Dirección de Obra.

Con carácter general, cuando sea inviable la comprobación de la totalidad de las superficies objeto de actuación, las pruebas se realizarán sobre muestras en número y tamaño suficiente, previo diseño, para una estimación satisfactoria.

Se aplicarán todas las formas y métodos de control y pruebas de calidad normalizados para la obra civil.

Deber comprobarse la existencia de daños que puedan haberse causado al arbolado o las infraestructuras aledañas por si fuera necesaria la reparación de las mismas o fueran objeto de deducción o infracción.

Para el control de la correcta ejecución de las distintas unidades de obra se realizarán las siguientes pruebas:

- Comprobación in situ en toda la superficie para los distintos procesos realizados.
- Correcta realización de las preparaciones del terreno y sus dimensiones, espaciamiento y distribución.
- Profundidad de las preparaciones del terreno realizadas con el subsolador.
- Aceptación de la planta, que ha de cumplir con los condicionantes dispuestos y con el test de control de la Junta de Castilla y León.
- Que se haya respetado el marco de plantación y densidad.
- Correcta distribución y mezcla de las distintas especies.
- Comprobar la correcta posición de la raíz descalzando plantas 1 ó 2 días después de su plantación.
- Asegurarse de una correcta compactación del terreno alrededor de las plantas comprobando la resistencia al arranque de las mismas.
- Que las plantas presenten las características correctas, acordes con las indicadas en el presente Pliego y no muestren síntomas de mala manipulación.
- Comprobar la recogida de todos los envases y contenedores empleados, no quedando ninguno en la zona de plantación y, cuando proceda, su total devolución al vivero proveedor de la planta.

Una vez se realicen las pruebas correspondientes, y emitida la conformidad con los resultados obtenidos en las mismas, el Ingeniero Director de Obra podrá iniciar los procedimientos para la recepción y liquidación de las obras.

Si en las pruebas y controles de calidad alguna de las unidades de obra resultara defectuosa se procederá a resolver según lo estipulado en el Pliego de Condiciones de Índole Económica.

Se establece como límite admisible de marras el 20% del total de la planta utilizada en las obras de la repoblación.

### **3.3 Parcelas de contraste**

Para la determinación del porcentaje de marras consecuencia de los fallos cometidos en las técnicas de plantación, por lo tanto, imputables al Contratista, se establecerán parcelas de contraste, plantadas en las mismas condiciones que el resto de la superficie y que servirán de modelo para poder estimar las marras en el total de la superficie de actuación.

Las parcelas de contraste se repartirán por la superficie de la repoblación en las zonas en las que se emplean los distintos métodos, estableciendo una parcela de 100 m<sup>2</sup> por cada 10 ha.

El replanteo de las parcelas de contraste se realizará simultáneamente al del resto de la repoblación, corriendo todos los gastos que se produzcan por cuenta del Contratista.

El Ingeniero Director de Obra deberá estar presente y dirigir las operaciones de plantación en dichas parcelas de contraste junto con el personal obrero por cuenta del contratista.

El Ingeniero Director de Obra fijara el momento en que debe procederse a la plantación de estas parcelas, empleando la misma planta utilizada por el contratista en el total de la obra.

Si el porcentaje de marras superara el 30% de la plantación el periodo de garantía de la obra contara a partir del momento en que queden repuestas las marras.

La recepción definitiva de las obras y la liquidación del Proyecto se llevarán a cabo después de un muestreo sobre el 10% de la planta.

## **CAPÍTULO IV. MEDICIONES**

### **4.1 Condiciones generales**

La medición y valoración de las distintas unidades de obra deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en el Pliego, sin perjuicio de lo establecido en los presentes criterios generales para las mediciones.

Toda medición deberá expresarse en unidades del Sistema Métrico Decimal. Todas las mediciones deben realizarse en las mismas unidades que se emplean en el Documento de Mediciones del Proyecto.

En los precios de las distintas unidades se incluyen la mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares.

El Ingeniero Director de Obra deberá expedir un certificado de todos los abonos que proceda realizar.

---

Todas las obras realizadas, total o parcialmente, serán abonadas a final de mes, sin suponer perjuicio alguno por parte de la Administración el retraso del pago del precio certificado hasta dos meses después de la certificación del mismo, tal y como regula el artículo 216 el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Si por cualquier motivo debiera valorarse las obras incompletas se aplicarán los precios que constan en el Cuadro de Precios nº 2: Precios descompuestos, del Presupuesto del Proyecto, pagándose por los materiales que a juicio de la Dirección de Obra estén justificados y las unidades que hayan sido realizadas.

Las variaciones respecto al Proyecto, fruto de las mejoras propuestas por el Contratista, serán acreditadas por el Ingeniero Director de Obra según se vayan ejecutando. Las mediciones de las mismas se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el Proyecto y el presente Pliego de Condiciones.

Los excesos de magnitud en la medición de una unidad de obra que sobrepase lo indicado en el proyecto no serán abonados a menos que sean considerados imprescindibles o inevitables por el Ingeniero Director de Obra y éste autorice su pago.

Sera responsabilidad de la Dirección de la Obra elegir las técnicas y materiales de medición que considere más adecuados.

La ejecución material a fecha se obtendrá calculando las unidades de obra ejecutadas hasta la correspondiente mensualidad con los precios marcados en el Cuadro de Precios nº 1: Precios Unitarios del Presupuesto, a la suma resultante se le debe restar el importe de los medios y materiales procurados por la Administración.

Al término de los trabajos toda instalación temporal realizada para el servicio de la obra deberá ser desmontada y retirada de la zona, devolviendo los lugares en que estuviera ubicada a su forma original previa al inicio de las obras.

---

## **TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

El presente Pliego recoge las obligaciones y responsabilidades de las distintas partes que intervienen en la obra, quedando obligados a su cumplimiento el Promotor, la Dirección Facultativa y el Contratista.

### **CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **1.1 Dirección de las obras**

La dirección, control y vigilancia de las obras del Proyecto estarán bajo la responsabilidad del Ingeniero Director de Obra, este deberá contar con titulación que habilite para el cargo, pudiendo ser un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero Superior de Montes o Graduado en Ingeniería Forestal.

Las variaciones que se produzcan durante la ejecución de las obras serán puestas inmediatamente en conocimiento del Contratista y han de constar por escrito.

El Contratista no podrá recibir órdenes en cuanto a la ejecución de las obras que no provengan del Ingeniero Director de Obra o de las personas designadas por el mismo e integradas en la Dirección Facultativa.

#### **1.2 Ingeniero Director de Obra**

El Ingeniero Director de Obra será designado por el Promotor del Proyecto y comunicado al Contratista antes del inicio de las obras. Este actuará como representante del Promotor ante el Contratista.

Al ingeniero Director de la Obra le corresponde la interpretación técnica del Proyecto encargándose, como ya se ha descrito, de la dirección, control y vigilancia de los trabajos.

Para el desempeño de sus funciones el Ingeniero Director de Obra podrá contar con la ayuda de colaboradores o representantes que designados por él le asistirán en las funciones que se les asignen.

Estos colaboradores desarrollarán funciones acordes a su formación, conocimientos o titulación profesional y, junto con el Ingeniero Director de Obra integrarán la Dirección de Obra o Dirección Facultativa.

#### **1.3 Unidad administrativa a pie de obra**

La unidad administrativa o dirección a pie de obra tiene como función la organización inmediata de los trabajos durante su ejecución, representando al contratante en el control y vigilancia de los mismos.

Esta dirección a pie de obra estará formada por el Jefe de Unidad de obra asignado a cada una de las mismas, cargo que podrá ser desempeñado por personal reconocidos para ello como guardas forestales, capataces, jefes de cuadrilla, etc.

El jefe de unidad de obra dependerá directamente del Ingeniero Director de Obra, quien deberá procurarle las instrucciones y medios necesarios para el correcto ejercicio de sus funciones. Además, podrá asumir las funciones que el Ingeniero Director de Obra decida delegar en él.



---

## 1.4 Inspección de obras

En cualquier momento la obra podrá ser objeto de inspección por parte del personal designado por el promotor o distintos estamentos de la Administración. El Ingeniero Director de Obra y el Contratista deberán facilitarles su tarea poniendo a su disposición toda la documentación y medios que puedan necesitar.

## 1.5 Funciones del Ingeniero Director de Obra

El ingeniero Director de la Obra, en cumplimiento con las labores de dirección, control y vigilancia de las obras, especialmente en lo que afecta a la relación con el Contratista, tendrá como funciones:

- Realizar los trámites necesarios para la ejecución de las obras, obteniendo todos los permisos de la Administración necesarios, antes de la fecha de inicio de las mismas.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud que el Contratista deberá presentarle antes del inicio de las obras.
- Obtener cualquier otro permiso que los Organismos de la Administración competentes pudieran requerir durante la ejecución de las obras, resolviendo los problemas que puedan plantearse por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Garantizar que la ejecución de las obras se ajusta a lo aprobado en el Proyecto, o las modificaciones del mismo autorizadas, exigiendo al Contratista su cumplimiento con lo contratado.
- Tomar las decisiones en aquellos casos o aspectos para los que el Pliego de Condiciones así lo disponga, como la suspensión de trabajos si fuera necesario o aceptación de materiales.
- Decidir si la ejecución de los trabajos de preparación del terreno y plantación son apropiados, suspendiéndolos cuando no lo sean.
- Llegar a una resolución en cuanto a cualquier cuestión técnica que pudiera surgir respecto a la interpretación de los planos, las condiciones de la planta y materiales o la ejecución de las unidades de obra siempre y cuando esto no implique una modificación de las condiciones del contrato.
- Estudiar cualquier incidencia o problema que pueda surgir durante la ejecución de las obras que pudiera impedir el normal cumplimiento del contrato o implicar una posible modificación del mismo, tramitando las propuestas que sean necesarias.
- Cuando la situación lo requiera porque estime que se trata de un caso grave o urgente podrá asumir la dirección de los trabajos u operaciones en curso, en estos casos el contratista deberá facilitarle el personal y material necesarios.
- Realizar los replanteos necesarios para la correcta ejecución de las obras.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en cualquier recepción, ya sea provisional o definitiva, debiendo de redactar la documentación necesaria para la liquidación de las obras de acuerdo con las normas legales establecidas.
- De considerar la actuación de cualquier empleado como inadecuada o incompetente, o de tener alguna otra objeción respecto a su forma de proceder en la realización de los trabajos podrá notificárselo al Contratista solicitando su sustitución, que deberá efectuarse a la mayor brevedad.
- Deberá notificar al contratista todas las ordenes por escrito y firmadas cumpliendo las normas establecidas.

- El Contratista deberá prestar su colaboración al Ingeniero Director de Obra en lo que este requiera para el normal cumplimiento de las funciones que le corresponden.

### **1.6 Representante del contratista**

Cuando la ejecución de la obra quede definitivamente adjudicada el Contratista deberá designar una persona competente que le represente asumiendo la dirección de los trabajos que incluya la obra y que representara al Contratista ante el Promotor o su representante a todos los efectos que puedan requerirse.

Se considerará competente para el puesto de representante del Contratista a una persona que cuente con la titulación de Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero Superior de Montes o Graduado en Ingeniería Forestal.

El representante del Contratista deberá disponer de un lugar de residencia cercano a la ubicación de las obras y deberá estar disponible, no pudiendo ausentarse sin previamente haberlo puesto en conocimiento de la Dirección Facultativa.

Al igual que el Contratista su representante deberá seguir las órdenes del Ingeniero Director de Obra en todo lo relativo al cumplimiento del contrato y deberá estar informado de todos los aspectos del proyecto para poder cumplir sus funciones de representación ante el Promotor y la Administración.

Entre los deberes y funciones del representante del Contratista se encuentran:

- Actuar en nombre del Contratista en aquellos momentos, procesos o trámites en que se requiera la presencia de este los que puedan derivar del cumplimiento de sus obligaciones.
- Velar por la buena marcha de las obras y el orden en su ejecución.
- Organizar los trabajos de ejecución de la obra poniendo en práctica las órdenes recibidas del Ingeniero Director de Obra.
- Colaborar en todo momento con la Dirección Facultativa en la resolución de los problemas e imprevistos que puedan plantearse durante la ejecución de la obra.
- Deberá poner en marcha el Plan de Seguridad y salud elaborado por el Contratista y aprobado por el Ingeniero Director de Obra.

El Contratista a su representante los poderes suficientes para cumplir con las funciones que tiene asignadas.

## **CAPÍTULO II. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA**

### **2.1 Residencia del Contratista**

Desde el inicio de las obras y hasta que estas se den por finalizadas en el momento de su recepción definitiva el Contratista o un representante suyo deberá residir en un lugar cercano la zona en que se ejecutan las obras del Proyecto. No podrá ausentarse sin haberlo puesto previamente en conocimiento del Ingeniero Director de Obra y notificando que persona ha de representarle ante el Promotor, cumpliendo con sus funciones, durante su ausencia.

De no respetarse lo anteriormente establecido y no estando disponibles el Contratista o su representante se tendrán por válidas las notificaciones que se efectúen al individuo dependiente del Contratista empleado en las obras de mayor categoría técnica. De no haberlos se depositarán las notificaciones en la residencia oficial del Contratista fijada en la documentación del contrato pese a la ausencia de este o negativa de recibo por

los presentes.

## **2.2 Oficina del tajo**

El contratista deberá habilitar un lugar para este efecto, la que acudirán, contratista, Dirección de Obra, Administración, etc., para tratar cualquier aspecto relacionado con la marcha de las obras.

En la oficina se encontrará una copia del proyecto, una copia del contrato, el libro de órdenes e incidencias y cualquier otro documento que se estipule en el presente pliego.

## **2.3 Ejecución de las obras**

Sera obligación del Contratista ejecutar esmeradamente todos los trabajos necesarios para la correcta realización de la obra, debiendo cumplir todas las condiciones estipuladas y las ordenes, ya sean verbales o escritas, del Ingeniero Director de Obra siempre que estas no vayan en contra del Proyecto.

El Contratista deberá aportar toda la mano de obra y los materiales necesarios para la realización de la obra.

Si el Ingeniero Director de Obra considerada que alguna parte de esta ha sido mal ejecutada el Contratista tendrá la obligación de volverla a ejecutar tantas veces como sea necesario hasta que reciba la aprobación del Ingeniero Director de Obra. Este aumento de los trabajos no le dará al Contratista derecho alguno a percibir ningún tipo de indemnización.

El Contratista será el único responsable de la ejecución de las obras, y de darse el caso el único responsable ante los tribunales de los accidentes, por inexperiencia o descuido, que puedan surgir en la obra.

## **2.4 Daños y perjuicios**

Durante la ejecución de la obra el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se ocasionen a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, que resulte como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiencia en la organización de las obras, debiendo responder por estos.

Las personas que resulten perjudicadas en la ejecución de la obra deberán ser adecuadamente compensadas a cuenta del Contratista.

Cualquier propiedad, sea esta pública o privada, que resulte dañada deberá ser reparada, restableciendo su estado y condiciones originales o compensando al propietario adecuadamente por los daños y perjuicios ocasionados

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa con arreglo a la legislación vigente sobre este particular.

El Contratista deberá cumplir con toda estipulación legal que pudiera considerarse a este respecto, asumiendo las obligaciones o indemnizaciones que estas fijen para con el Promotor, el personal o terceros.

## **2.5 Leyes sociales, permisos y licencias**

El contratista deberá cumplir todas las órdenes de tipo social que estén dictadas y tengan relación con la obra de ejecución del presente Proyecto.

Es obligación del Contratista obtener todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de la obra y asumir los costes de los mismos, salvo las excepciones que se

---

especifiquen en el contrato o el presente Pliego, las expropiaciones y las servidumbres.

Cualquier pago de impuestos municipales o arbitrios cuyo abono deba hacerse durante el plazo de ejecución de la obra y derive de los trabajos que se realizan correrá por cuenta del Contratista.

## **2.6 Suministro de materiales**

El Contratista deberá aportar todos los materiales y la mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos englobados en la obra.

El Promotor se reserva el derecho a incorporar todos aquellos materiales o unidades que considere que benefician al desarrollo de la obra, de aportar alguno estos se deducirán en el momento de la liquidación de la cantidad contratada con precios ajustados al presupuesto aceptado, las posibles deducciones por este motivo no afectaran a los gastos generales ni al beneficio industrial.

## **2.7 Personal del Contratista**

Cualquiera de los trabajos que forman parte del Proyecto deberá ser realizado por personal adecuado y suficientemente cualificado para la ejecución de las operaciones en que se le emplee.

Todo el personal salvo los conductores o maquinistas y el asignado a ayudarles u atender los distintos aperos y maquinaria será agrupado formando al menos una cuadrilla, la cual se podrá disgregar si así se requiere para la ejecución de las diferentes unidades de obra.

El capataz o Jefe de cuadrilla deberá haber acumulado la suficiente experiencia en los trabajos encomendados y demostrar competencia suficiente para realizarlos correctamente. Deberá demostrar capacidad de mando y liderazgo sobre el personal a su cargo y buena disposición para entender y hacer que se cumplan las instrucciones que se le indiquen. Es condición indispensable que sea capaz de comunicarse perfectamente, tanto por escrito como oralmente, en castellano.

Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio. Es condición indispensable que sepan hablar castellano.

En todas las operaciones que requieran el uso de maquinaria, esta deberá ser atendida por personal cualificado y suficientemente experimentado en los trabajos que deba realizar.

Los maquinistas y conductores deberán tener en cuenta todas las instrucciones u órdenes del Director de Obra, especialmente las relativas a la realización de trabajos, horarios y evitación de vertido de contaminantes.

Todo el personal indicado en este apartado será a costa del Contratista, y deberá ser admitido por la Dirección Facultativa. El Contratista deberá cumplir con todo lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores y demás normativas legales vigentes en materia laboral y en el presente Pliego.

El Ingeniero Director de Obra podrá apartar de los trabajos, prohibiendo su acceso a la obra, a cualquiera de los empleados siempre y cuando exista un motivo justificado como actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos o falta de obediencia o respeto. El Contratista podrá recurrir la medida si considera que no existen motivos fundados para la expulsión. De producirse la expulsión el contratista queda

obligado a sustituir al personal objeto de la misma.

Sera obligación del contratista dotar a todos los empleados del Equipo de Protección Individual y tomar todas las medidas necesarias para cumplir con lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud del Proyecto y el Plan de Seguridad y Salud aprobado para la obra.

Todo operario que deba intervenir en la obra tendrá derecho a reclamar al Contratista todos aquellos elementos que garanticen su seguridad personal y la colectiva durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados.

El Contratista deberá poner en conocimiento de su personal lo referente al Plan de Seguridad y Salud y exigir a los operarios el uso de los elementos de seguridad dispuestos. El Contratista queda obligado a tener siempre a mano en la obra los elementos de seguridad necesarios.

## **2.8 Contaminantes**

Será obligación del Contratista tomar todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del entorno de la obra, y masas de agua como ríos, lagos o depósitos, por efecto de materiales empleados, combustibles, aceites, desperdicios o cualquier otro material que pueda resultar perjudicial para medio ambiente y el entorno.

Se deberá prestar especial atención a la recogida de las basuras y restos de comida que deberán ser enterrados o retirados para su vertido en un lugar más conveniente.

De acuerdo con el artículo 134 del Reglamento General de Contratación el Contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que pueda producirse por efecto de los combustibles, aceites, agentes químicos o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

## **2.9 Envases recuperables**

El Contratista es responsable de la devolución al vivero forestal del que proceda la planta empleada de todos los envases utilizados. Si no fuera devuelta la totalidad de los mismos los que falten se deducirán del pago al Contratista a razón del precio unitario que se fije por cada envase.

## **2.10 Reclamaciones en caso de no ser atendido por el Contratista**

Si durante la ejecución de las obras surgiera cualquier conflicto ante el que las opiniones del Contratista y de la Dirección Facultativa resulten opuestas deberá registrarse este en el libro de órdenes para que sea evaluado por el Ingeniero Director de Obra. Si una vez obtenida la respuesta el Contratista estimara que sus intereses se ven perjudicados este tendrá derecho a recurrir a instancias superiores dentro de la Administración de la Castilla y León.

## **2.11 Edificios o material que la Administración entrega al Contratista para su utilización**

Si el contratista ocupara durante la ejecución de la obra edificios pertenecientes a la Administración Pública, sea esta Autonómica o Estatal, o emplee cualquier material o útil que sean propiedad de la misma, deberá devolverlos al finalizar su uso en perfecto estado de conservación, respondiendo de los que haya podido dañar o inutilizar y sin que esto ni las mejoras que haya podido realizar en el material o edificios utilizados le den derecho



a indemnización o compensación alguna.

En el caso de que al concluir la obra el Contratista no cumpla con lo prescrito en el párrafo anterior lo hará la Administración a costa de éste.

### **2.12 Objetos encontrados**

Durante la ejecución de las obras el Contratista será el responsable de todos los objetos encontrados o descubiertos y deberá dar cuenta inmediatamente al Ingeniero Director de Obra de cualquier hallazgo que quedará bajo la custodia de este.

### **2.13 Obligaciones del Contratista no expresadas en el Pliego**

El Contratista queda obligado a ejecutar todas las operaciones contratadas que figuren en los distintos documentos que componen el Proyecto y las que pudiera ordenarle el Ingeniero Director de Obra para llevar a buen término las obras del Proyecto. Estas operaciones deberán realizarse con esmero y cumpliendo todas las condiciones estipuladas en la documentación del Proyecto.

## **CAPÍTULO III. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

### **3.1 Comprobación del replanteo**

No se podrá iniciar la ejecución de las obras hasta que se realice una comprobación del replanteo. Esta comprobación será realizada por la Administración en presencia del Contratista.

De esta comprobación se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo que deberá ser firmada por ambas partes, en esta habrán de recogerse todas las posibles incidencias u observaciones realizadas en relación a cualquier extremo que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Sin subsanar las incidencias que sea necesario o un Acta de Comprobación del Replanteo positiva no se podrán iniciar las obras de ejecución del proyecto.

### **3.2 Fijación y conservación de los puntos de replanteo**

Como mínimo deberán estar incluidos en la comprobación de los replanteos:

- Perimétrico de las zonas de actuación.
- Trazado aproximado de las vías de acceso.
- Emplazamiento de las diversas obras.
- Detalles e indicaciones necesarios para la ejecución de las obras.

Si se considerara necesario para la correcta definición de las zonas y los tajos los puntos de referencia necesarios para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas o, en el caso de haber peligro de desaparición de estas, con mojones de hormigón o piedra. También podrán ser empleadas marcas de otro tipo, como de pintura o en la corteza de los arboles preexistentes.

Deberán constar en un anejo al Acta de comprobación del Replanteo todos los datos, cotas y puntos fijados, este se unirá al expediente de la obra y deberá ser entregado al Contratista.

Sera responsabilidad del Contratista la correcta conservación de los puntos de replanteo que le sean entregados.

---

### **3.3 Replanteo de detalle de las obras**

Los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de Obra, este tendrá el deber de suministrarle al Contratista toda la información que precise para que aquellos puedan ser realizados.

El contratista estará obligado a proveerse a su costa de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieran.

### **3.4 Maquinaria**

El Contratista estará obligado a situar en las obras, como mínimo, los equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y el programa de trabajos.

Todos los equipos de maquinaria e instalaciones a utilizar durante la ejecución de las obras deberán contar con la aprobación del Ingeniero Director de Obra.

Toda la maquinaria y demás elementos de trabajo que se empleen en las obras deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y estar equipadas con las pertinentes medidas de prevención de riesgos. Quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades de obra en que deban emplearse y no podrán retirarse sin el consentimiento del Ingeniero Director de Obra.

### **3.5 Ensayos**

Cualquiera de los materiales y unidades de obra podrá ser sometido a ensayos que determinen su cumplimiento con los criterios de aptitud cuando el Ingeniero Director de Obra lo estime oportuno. En caso de determinarse no aptos deberán ser retirados o repetidos hasta cumplir con las condiciones expresadas en el Proyecto.

Cualquier tipo de ensayo deberá realizarse con arreglo a las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.

### **3.6 Materiales**

Todos los materiales que se empleen en la ejecución del proyecto correrán por cuenta del Contratista, debiendo ser estos aprobados previamente por el Ingeniero Director de Obra.

En el caso de que la procedencia de los materiales no se especifique ni en el presente Pliego ni en la Memoria del Proyecto el Contratista obtendrá los materiales de las empresas y proveedores que considere oportunos. Para estas adquisiciones el Contratista deberá de tener muy en cuenta las recomendaciones señaladas en los documentos del Proyecto y las observaciones del Ingeniero Director de Obra.

Todos los materiales empleados deberán cumplir con las características marcadas por el Ingeniero Director de Obra debiendo superar los controles, pruebas y ensayos que este considere necesarios, que de no superar deberán ser sustituidos por otros que cumplan las condiciones.

El Contratista deberá notificar al Ingeniero Director de Obra con la suficiente antelación la procedencia de la planta que se propone utilizar; aportando, cuando así se le solicite por parte de la Dirección Administrativa, las muestras y los datos necesarios para demostrar que la planta cumple con los requisitos para su aprobación, cumpliendo tanto con la calidad como con la cantidad deseados.

En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Ingeniero Director de Obra.

Cuando en el Pliego de Condiciones o en la Memoria del Proyecto se especifique la procedencia de los materiales el contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de la región de procedencia seleccionada. En el caso de que posteriormente se comprobara que esta no es adecuada para su uso o que no se puede satisfacer la demanda el Ingeniero Director de Obra decidirá la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios, si esto estuviera contemplado en el contrato.

En cualquier caso, el Contratista deberá emplear planta de las características y dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc.

Si la planta fuera suministrada por viveros de la Administración, el Contratista deberá dar el visto bueno a su calidad, quedando recogido mediante el levantamiento de un acta a tal efecto.

### **3.7 Trabajos nocturnos**

Cualquier trabajo nocturno que pueda surgir durante la ejecución del Proyecto deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director de Obra y solo podrán realizarse en las unidades de obra que este indique.

Será responsabilidad del Contratista instalar y mantener en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos los equipos de iluminación necesarios, del tipo e intensidad que ordene el Ingeniero Director de Obra.

### **3.8 Trabajos no efectuados o defectuosos**

El contratista será el único responsable de la correcta ejecución de los trabajos contratados, así como de las faltas y defectos que pudieran existir fruto de la mala ejecución o de la deficiente calidad de los materiales, sin que estas circunstancias atenúen o sirvan de excusa ante la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo ejecutado por el Contratista y que no se ajuste a lo fijado en los documentos contractuales del Proyecto ni cuente con la debida autorización del Ingeniero Director de Obra, no será abonable, debiendo ser el Contratista quien se haga cargo, a su costa, de restablecer las condiciones iniciales y, si fuera necesario y así lo exigiera el Ingeniero Director de Obra, compensar los daños y perjuicios que pudiera haber ocasionado.

Si la reparación de la obra, de acuerdo con lo establecido en el Proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se establecerán las penalizaciones necesarias en cuantía proporcional a la importancia de los defectos, con relación al grado de acabado que se pretende en la obra.

Cuando estos defectos no sean subsanados o sean de gran importancia, el Promotor podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión del contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer al Contratista en concepto de indemnización

### 3.9 Caminos y accesos

Cuando estando previsto en los documentos contractuales o surja posteriormente durante la ejecución de las obras la necesidad de construir rampas de acceso a la zona del proyecto se construirán de acuerdo con dichos documentos contractuales, o en su defecto, de manera que sean adecuados para el uso que han de soportar y siguiendo las órdenes e indicaciones del Ingeniero Director de Obra. Si posteriormente debiera plantarse en estas correrá a cuenta del contratista incluyéndose en los costes de plantación.

Las rampas provisionales deberán tener el ancho suficiente para el movimiento de los vehículos y maquinas, esta anchura será de cuatro metros y medio (4,5m), debiéndose ensanchar en las curvas. Las pendientes no deben de ser mayores del 12% en los tramos rectos y el 8% en los curvos.

Antes de la salida a la vía pública los vehículos de carga contarán con un tramo horizontal, de una longitud que no exceda los seis metros y no sea menor de una vez y media la separación entre ejes.

El Contratista deberá señalizar, a su costa, los accesos a las obras ajustándose a las instrucciones del Ingeniero Director de Obra y a lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 3.10 Señalización de las obras

Al igual que los accesos el Contratista deberá señalizar, a su costa, las obras ajustándose a las instrucciones del Ingeniero Director de Obra y a lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 3.11 Precauciones especiales

Durante la ejecución de la obra pueden darse situaciones que hagan necesaria la toma de medidas precautorias, para garantizar la seguridad en la obra y la buena ejecución de los trabajos.

Estas situaciones pueden ser las siguientes:

- Lluvia: Durante la época de lluvias todos los trabajos podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director de Obra cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas en las labores de preparación y plantación.
- Sequia: Los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director de Obra cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso en la repoblación.
- Heladas: Las heladas pueden afectar a la realización de los trabajos y el éxito de la plantación, por ello en época de heladas el Ingeniero Director de obra marcará la hora de comienzo de los trabajos.
- Incendios: El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en el Título I de este Pliego de Condiciones de Índole Técnica, o que se dicten por el Ingeniero Director de Obra. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.
- Nieve y Granizo: El granizo y la nieve, harán retrasar los trabajos durante el período de tiempo en el que se produzcan. El Ingeniero Director es el responsable de ordenar o posibilitar la paralización de las obras.

- Nieblas: La falta de visibilidad a causa de la niebla, puede provocar la suspensión de las operaciones ya que dificulta la localización de los puntos de replanteo. En este caso, el Ingeniero Director ordenará lo que estime oportuno.

### **3.12 Plan de obra y ejecución de los trabajos**

Durante la ejecución de las obras del Proyecto deberá seguirse el orden de trabajos establecido en la Memoria del mismo.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el Plan de Obra previsto, en el que se especifican los plazos parciales previstos y la fecha de terminación de los distintos procesos y unidades de obra.

### **3.13 Modificaciones**

El Contratista tendrá la obligación de cumplir con las modificaciones necesarias, por razones de interés público, que produzcan aumento, reducción o supresión de las unidades de obra o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea una de las comprendidas en el contrato.

Si por razones técnicas imprevistas fuera inviable la realización de las obras de acuerdo con lo expresado en el Proyecto, el Ingeniero Director de Obra podrá ordenar las variaciones que considere convenientes siempre y cuando se respeten las condiciones establecidas en el artículo 217 de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público. Ninguna de estas variaciones podrá incluir la modificación de los precios unitarios proyectados ni del presupuesto aprobado.

Entre las posibles variaciones del plan de obra se contempla la posibilidad de la sustitución de una especie o procedencia por otra o la sustitución de un tipo de labor por otro con el mismo precio unitario. Estas variaciones solo podrán darse si fuera imposible encontrar la planta fijada en el Proyecto.

Si el Contratista no estuviera conforme con las indicaciones y modificaciones del Ingeniero Director de Obra, podrá apelar al Órgano de Contratación, que resolverá sobre la procedencia o no de la valoración técnica.

En el caso de que la Dirección Facultativa de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, deberá recabar del Órgano de Contratación la pertinente autorización.

En ningún caso el ingeniero Director o el Contratista podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, sin la debida aprobación técnica de la modificación, y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

### **3.14 Partes e informes**

El Contratista estará obligado a suscribir siempre que así se requiera los partes e informes establecidos sobre las obras, ya sea con su conformidad o reparos si los tuviera.

### **3.15 Ordenes al Contratista**

Al Contratista deberán entregársele todas las órdenes por escrito y numeradas correlativamente. Este estará obligado a firmar por duplicado el recibo de la orden.



---

### 3.16 Diario de las obras

Desde el momento en que se dé la orden del inicio de las obras el abrirá a pie de obra un Libro de Órdenes, paginado, en el que se ha de hacer constar todos los días de trabajo el curso de las operaciones, las órdenes dadas al Contratista y todas las incidencias acontecidas con este, además de todas las quejas o apuntes que el Contratista desee que queden reflejadas por escrito.

El diario de las obras debe ser firmado, con cada entrada, por el Jefe de la Unidad de Obras y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de Obra, que también deberá firmarlo.

En el Diario deberá reflejarse todos los días de trabajo al menos:

- Las condiciones atmosféricas generales.
- Los trabajos realizados, expresando su volumen en unidades de obra, además del lugar de realización y los materiales empleados.
- Constancia de los ensayos, pruebas y controles realizados y el resultado de las mismas.
- Relación de la maquinaria presente en la obra, tanto activa como detenida o en reparación.
- Relación de los materiales recibidos en la obra.
- Cualquier otra circunstancia que se considere necesario.

El hecho de que en este libro no quede constancia escrita de todas las órdenes que preceptivamente y de acuerdo con el Proyecto deba cumplir el Contratista no exime a este de la obligación de cumplirlas ni atenúa sus responsabilidades de acuerdo con las recogidas en el presente Pliego.

---

## **TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **CAPÍTULO I. BASE FUNDAMENTAL**

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de Índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todo el trabajo que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas.

El número de unidades de cada clase que se consiguen en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

### **CAPÍTULO II. RECEPCIÓN, GARANTIAS Y LIQUIDACIÓN**

#### **2.1 Recepción**

Todas las certificaciones mensuales tendrán el concepto de pagos a cuenta, que estarán sujetos a las posibles rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final, y no supondrán de forma alguna la aprobación ni recepción de las obras que estas comprendan, de acuerdo con lo establecido en el artículo 232 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

A la terminación de las obras su recepción se efectuará de acuerdo con lo regulado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, esta se realizará mediante un acto formal dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega de las obras objeto del Proyecto.

No se producirá la recepción de las obras sin que previamente se haya realizado un escrupuloso reconocimiento en el que se observe el perfecto estado de uso y conservación de la obra y el buen estado fitosanitario conforme con las condiciones previstas en el presente Pliego y en la Memoria del Proyecto.

Si el estado de las obras no cumpliera con las condiciones para ser recibidas se hará constar, señalando los defectos encontrados, en el acta en la que el Ingeniero Director de Obra también detallara las instrucciones precisas para la remediación de estos defectos fijando el plazo límite para ejecutarlas. Si agotado el plazo el Contratista no hubiera efectuado las pertinentes remediaciones se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

A la recepción de las obras deben acudir un técnico facultativo designado por la Administración, Promotora del Proyecto, el Ingeniero Director de Obra y el Contratista, que podrá ser acompañado por su propio técnico si lo considera oportuno.

El Contratante, o un representante designado por el mismo, será quien deba dar por recibidas las obras, levantando el acta correspondiente y dando comienzo al plazo de garantía. Se levantará el acta por duplicado, a la 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. En este momento el Contratista quedará sujeto a una responsabilidad decenal y deberá responder de los posibles daños durante los 10 años de plazo que establece la garantía.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de los trabajos.

En la recepción definitiva se establecerá lo siguiente:

- Estimación de marras siguiendo el procedimiento descrito en el presente Pliego. Si del inventario se deduce que las marras reales son inferiores a las consideradas como admisibles, se recibirán las obras.
- Se determinará el porcentaje de marras de las parcelas de contraste donde las marras superen el porcentaje admisible según lo descrito en el Pliego.
- Si la diferencia entre las marras reales y las estimadas en las parcelas de contraste es superior a 5 puntos porcentuales, el Contratista deberá reponer, a su costa, las marras habidas. En éste caso, el trabajo se recibirá definitivamente cuando termine el plazo de garantía de dicha reposición.
- Si la diferencia entre las marras reales y las estimadas en las parcelas fuese inferior a 5 puntos porcentuales, se recibirá la obra corriendo a cargo de la parte Contratante la reposición de marras.

## 2.2 Plazo de garantía

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, el plazo de garantía de las obras será de un año desde la recepción de las obras.

Dado el carácter especial, con elevado contenido biológico, de los trabajos de repoblación se establece como plaza de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas. Este fenómeno se manifiesta mediante signos externos inequívocos tales como, turgencia de los tejidos foliares, iniciación de la metida o crecimiento anual, tallo erecto, etc., que demuestra que las jóvenes plantas han movilizado su savia e iniciado su período vegetativo. Este período de garantía será al menos de un año.

No es adecuado un plazo de garantía superior, ya que daños producidos a partir de este plazo debidos condiciones meteorológicas desfavorables, plagas y otras causas ajenas a la ejecución de los trabajos enmascararán las producidas por defectos en la plantación, imputables al Contratista y que se manifiestan siempre antes de dicha fecha.

El Contratista queda obligado a conservar, a su costa, todas las obras que se integren en el proyecto durante el plazo de garantía. Durante este plazo deberán realizarse tantos trabajos como sean necesarios para mantener las 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, correrá 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.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el Ingeniero Director de Obra, de oficio o a instancia del Contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 219 de la Ley 30/2007, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

---

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el Ingeniero Director de Obra procederá a dictar las oportunas instrucciones al Contratista para las debidas reparaciones, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

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.

### **2.3 Liquidación**

La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y de mutuo acuerdo.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación, que incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyan modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas con sus precios por la Dirección Facultativa.

### **2.4 Medición de los trabajos**

Todas las mediciones que se realicen deberán referirse a proyecciones en el plano horizontal.

Todas las mediciones se deberán de realizar de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego, concretamente en el Capítulo a tal efecto del Título I de Condiciones de Índole Técnica.

Deberán emplearse las unidades de medida establecidas en el Pliego y solo podrán realizarse las conversiones de unidades de longitud a superficie y viceversa, cuando expresamente se autorice en el Pliego, a tal efecto se definirán los factores de conversión a emplear en el mismo, o en su defecto los que establezca el Ingeniero Director de Obra, quien deberá justificar los valores designados por escrito al Contratista antes de la ejecución de las unidades de obra a las que afecte.

Para la realización de las mediciones solo serán válidos los levantamientos topográficos, la utilización del GPS y los datos que hayan sido aprobados por el Ingeniero Director de Obra.

Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por el jefe de la Unidad Administrativa a pie de obra y por el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Ingeniero Director de Obra.

### **2.5 Liquidación en caso de rescisión**

Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a éste las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, sierre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fije la Dirección Facultativa.

Las herramientas, útiles y medios auxiliares que se estén empleando en el momento de la rescisión, quedarán en la obra hasta la terminación de las mismas, abonándose al Contratista por este concepto, una cantidad fijada de antemano y de común acuerdo.

---

## **CAPÍTULO III. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

### **3.1 Precio de valoración de las obras certificadas**

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (Cuadro de Precios Unitarios), aumentados en los porcentajes que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial e IVA estén vigentes y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponda a la baja a las obras ejecutadas realmente.

Los precios unitarios fijados en el presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de obra cubrirán siempre todos los gastos efectuados para la ejecución material de esta, incluyendo suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución además de los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Título I de Condiciones de Índole Técnica de este Pliego.

### **3.2 Mejoras y aumentos en las obras**

Cuando el Contratista, con la autorización del Ingeniero Director de Obra, emplease voluntariamente planta de mayor calidad o tamaño que lo marcado en el Proyecto, o si ejecutase mayores dimensiones de cualquier parte de la obra o incluyera cualquier otra modificación que sea beneficiosa en la misma, no tendrá derecho alguno a aumentos en los precios, sino a lo que correspondiera si hubiera ejecutado la obra ajustándose a lo proyectado y contratado.

El Contratista tampoco podrá reclamar una unidad de obra, en concepto de elementos o trabajos previos o complementarios, a no ser que estas medidas se contemplen en el Presupuesto.

No se admitirán mejoras que no hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Facultativa de acuerdo con lo recogido en el presente Pliego.

Tampoco se admitirán aumentos de la obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto. Será condición indispensable que ambas partes contratantes convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras supongan sobre el importe de las unidades presupuestadas.

### **3.3 Instalaciones y equipos de maquinaria**

Se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra todos los gastos correspondientes a la instalación y equipos de maquinaria y por esto no serán abonados por separado a no ser que esto quede reflejado en el contrato.

### **3.4 Equivocaciones en el presupuesto**

El contratista está obligado a revisar todos los documentos que forman parte del Proyecto avisando de los posibles errores o equivocaciones que pudiera encontrar para su corrección o aclaración antes de la firma del contrato. Por esto se entiende que tras la firma del contrato no hay lugar a reclamación alguna de las medidas o los precios, o cualquier posible equivocación en el Proyecto.

Si la obra ejecutada de acuerdo con el Proyecto, contiene mayor número de unidades de lo previsto el Contratista no tendrá derecho, bajo ningún pretexto de error u omisión, a reclamación alguna sobre el aumento de precios fijado en el cuadro correspondiente del Presupuesto, si por el contrario el número de unidades ejecutadas resulta ser menos que el proyectado estas se descontarán del presupuesto.



### **3.5 Relaciones valoradas**

El Ingeniero Director de Obra deberá hacer una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto. El Contratista presenciara las operaciones de la medición para efectuada para la relación y tendrá un plazo de 10 días para examinarla, teniendo la obligación de expresar su conformidad dentro de este plazo o, de no estar de acuerdo, hacer las reclamaciones que considere oportunas.

### **3.6 Resolución respecto a las reclamaciones del contratista**

El Ingeniero Director de Obra remitirá, con la oportuna certificación, el acta de las relaciones valoradas de las que trata en el artículo anterior, con las reclamaciones que haya hecho al Contratista, acompañado por un informe acerca de éstas.

El Promotor deberá aceptar o rechazar las reclamaciones del Contratista según estime, sin que este tenga derecho alguno a reclamaciones sobre su decisión.

Si el Ingeniero Director de Obra hubiera aprobado una partida de imprevistos el Contratista deberá justificar y probar los gastos para su abono.

### **3.7 Revisión de precios**

Dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como las de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admitirá durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja, adecuándolos a las oscilaciones de los precios de mercado.

Por esto cuando se dé una revisión al alza, el Contratista podrá solicitarla del Promotor, en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los precios.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar la unidad de obra en que intervengan el elemento cuyo precio haya sido modificado en el mercado, y por causa justificada, y especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se ha de aplicar el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta cuando proceda, el acopio de materiales de obra.

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Contratos vigente, no habrá lugar a revisión de precios hasta que no se haya ejecutado el 20% del presupuesto contratado y haya transcurrido un año desde su adjudicación, considerándose además dicho volumen de obra exento de revisión tras ese periodo.

El retraso por causas imputables al Contratista, en los plazos establecidos en la programación de la obra, es condición que limita el derecho de revisión. Cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión en certificaciones sucesivas.

### **3.8 Otros gastos a cuenta del Contratista**

Siempre que en el contrato no se especifique explícitamente lo contrario el Contratista deberá correr con los siguientes gastos:

- Construcción, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.

- Gastos de conservación previstos en el apartado 8.2. del Título I del presente Pliego, durante el plazo de garantía.
- Remoción de herramientas y materiales.
- Montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua necesaria para las obras.
- Reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de las mismas.
- Gastos originados por la copia de los documentos contractuales, planos, etc.
- Retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Replanteo de las obras.
- Muestreo para la determinación de marras.

## **CAPÍTULO IV. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS**

### **4.1 Obras por administración**

En principio se admitirán obras por Administración. Se considera que todas las unidades de obra están en el Presupuesto, incluyendo en cada una de ellas la totalidad de los trabajos complementarios, de forma que quede la obra totalmente terminada. Si por norma del proyecto apareciesen nuevas unidades de obra que el contratista estime no incluidas en el presupuesto, lo comunicará previamente a la Dirección Facultativa para que dictamine sobre su carácter y decida sobre la composición del precio.

### **4.2 Subcontratación**

Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el artículo 273, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 60% del importe de adjudicación.

## **CAPÍTULO V. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **5.1 Certificaciones**

El importe de las obras ejecutadas, siempre que éstas estén realizadas conforme al Proyecto aprobado, se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Ingeniero Director de Obra, estas medirán solamente aquellas unidades de obra que estén con su acabado completo y realizadas a satisfacción de la Dirección Facultativa, no pudiendo incluirse por lo tanto aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que estén incompletas.

Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el programa de pruebas previsto en el Pliego, el Ingeniero Director no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Aun cuando las obras se ejecuten con mayor celeridad de la necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos, el Contratista no tendrá derecho a percibir mensualmente, cualquiera que sea el importe ejecutado, más de lo que corresponde a las obras previstas.

Dentro del plazo de ejecución las obras deberán estar totalmente terminadas de acuerdo con las normas y condiciones técnicas que rijan para la adjudicación.

## 5.2 Valoración de unidades no expresadas en este pliego

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando, a cada una de ellas, la medida que más apropiada le sea y en forma y condiciones que estime el Ingeniero Director de Obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

## 5.3 Valoración de obras completas

Cuando como consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola, en forma distinta a la establecida en los Presupuestos.

- **Criterios generales de la medición:**

La medición se hará en general por los planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección Facultativa. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición, fundada en la cantidad que figura en el Presupuesto, que tiene el carácter de mera previsión.

La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

En el caso de rectificaciones o demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces haya ejecutado un mismo elemento.

- **Valoración de la obra:**

La valoración deberá obtenerse aplicando, a las distintas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste, el importe de los tantos por ciento que correspondan a beneficio industrial, gastos generales e impuestos, descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja hecha por el Contratista.

- **Medidas parciales y finales:**

Las medidas parciales se beneficiarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

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 sumariamente ampliando las razones que a ellos lo obliga.

## 5.4 Suspensión por retraso de los pagos

Los pagos serán efectuados en los plazos que previamente hayan sido establecidos y su importe corresponderá exactamente al de las certificaciones de obra expendidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

El Contratista no podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que le corresponda, con arreglo al plazo establecido.

---

## 5.5 Suspensión por retraso en trabajos

Si el Contratista incurre en el retraso en un plazo parcial para la ejecución sucesiva de obras, o finalizado el general para su total realización, el Promotor podrá optar entre la rescisión del contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en la normativa vigente.

El importe de las penalidades que 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.

Cuando el retraso fuera producto de causas inevitables, y así lo demuestre el Contratista, y se ofrezca a cumplir con su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, podrá el Promotor concederle el plazo que prudencialmente le estime.

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 será definitiva.

Todos los retrasos habidos en el curso de la obra, incluso los debidos a la falta de materiales, para lo cual el Contratista deberá prever los acopios necesarios, serán imputables a éste.

A efectos, y para que el Contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos al Promotor, es preceptivo que, en el plazo de tres días, a partir de cuándo se haya empezado a producir el retraso, el Contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa las razones que justifiquen el retraso y las causas que las motivaron. En este caso y transcurrido dicho plazo no podrá invocarse tal circunstancia.

## 5.6 Indemnización por daños de causa mayor al contratista

En casos de fuerza mayor y siempre que no exista ningún tipo de imprudencia por su parte el Contratista tendrá derecho a una indemnización.

Se considerarán casos de fuerza mayor:

- Incendios producidos por electricidad atmosférica.
- Fenómenos naturales de efectos catastróficos, tales como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, temporales, inundaciones u otros similares.
- Destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

De producirse un paro en las obras el Ingeniero Director de Obra deberá establecer la fecha de reinicio de nuevo calendario de obra.

## CAPÍTULO VI. VARIOS

### 6.1 Obras de mejora o ampliación

Si se introdujeran mejoras en las obras, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista quedara obligado a ejecutarlas con la baja proporcional, si la hubiera, al adjudicarse la subasta.

## **6.2 Seguro de las obras**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Dirección Facultativa al objeto de repasar su previa conformidad y reparos.

---

## **TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **CAPÍTULO I. DOCUMENTOS QUE DEFINEN**

#### **1.1 Descripción**

La descripción de las obras está contenida en el Título I del presente Pliego “Pliego de Condiciones de Índole Técnica”, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Dicho Pliego contiene la descripción general y localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituye la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

El Pliego de Condiciones de Índole Económica, constituye la guía que ha de seguir el Contratista en cuanto a la medición y abono de las unidades de obra a que se refiere.

#### **1.2 Planos**

Los planos del Proyecto constituyen el conjunto de documentos que definen geoméricamente las obras y las ubican geográficamente. Contienen la localización de la Zona del Proyecto y la división en zonas necesaria para la correcta ejecución del Proyecto.

Todos los planos preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director de Obra, sin cuya aprobación no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### **1.3 Contradicciones, omisiones o errores**

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Condiciones de Índole Técnica, prevalece lo prescrito en este último.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director de Obra, o por el Contratista deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

Los datos y resultados incluidos en la Memoria y Anejos, al igual que la justificación de precios, tienen carácter meramente informativo, salvo en lo que de ellos se haga referencia expresa en este Pliego.

En cuanto a las condiciones de carácter administrativo, económico y facultativo, se estará a lo dispuesto en lo señalado en el Pliego de Condiciones de Índole Facultativa.

#### **1.4 Documentos que se entregan al Contratista**

Los documentos, tanto el Proyecto, como otros complementarios, que el Proyectista entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.



### **1.4.1 Documentos contractuales**

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Memoria.
- Pliego de Condiciones de Índole Facultativa.
- Pliego de Condiciones de Índole Técnica.
- Planos.
- Presupuesto total.
- Cuadro de Precios Unitarios.
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

### **1.4.2 Documentos informativos**

Se consideran documentos informativos los datos sobre suelos y vegetación, características de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos.

Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planeamiento y ejecución de las obras.

## **CAPÍTULO II. DISPOSICIONES VARIAS**

### **2.1 Contrato**

La posibilidad de contratación con la Administración queda regulada en los capítulos I y II del Título III del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

El contrato de la Administración se formalizará en documento administrativo, dentro del plazo de treinta días, a contar desde el siguiente al de la notificación de la adjudicación, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público, pudiendo, no obstante, elevarse a escritura pública cuando lo solicite el contratista, siendo a su costa los gastos derivados de su otorgamiento.

En el contrato se especificarán las particularidades que convengan a ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al contrato como documento integrante del mismo.

En el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares se establecerá el sistema de determinación del precio de éstos contratos, que podrá consistir en precios referidos a componentes de la prestación, unidades de obra, unidades de tiempo o en aplicación de honorarios por tarifas, en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición o en una combinación de varias de estas modalidades.

---

## 2.2 Tramitación de propuestas

El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, citados a lo largo de la elaboración de este pliego:

- Acta de replanteo.
- Acta de comprobación del replanteo.
- Certificaciones mensuales.
- Petición de representante e intervención
- Acta de recepción de obra.
- Liquidación del contrato.
- Plazo de garantía.
- Jurisdicción competente.

## 2.3 Jurisdicción competente

El contrato que refleja éste Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la Jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos del mismo.

## 2.4 Rescisión del contrato

Son causas de resolución del contrato regulado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, las siguientes:

- La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- La declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento, o el acuerdo de quita y espera.
- El mutuo acuerdo entre la Administración y el Contratista.
- La falta de prestación por el contratista de la garantía definitiva o las especiales o complementarias de aquélla en plazo en los casos previstos en la Ley y la no formalización del contrato en plazo.
- La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista y el incumplimiento del plazo señalado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- La falta de pago por parte de la Administración en el plazo de ocho meses, conforme a el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- El incumpliendo de las restantes obligaciones contractuales esenciales, calificadas como tales en los pliegos o en el contrato.
- Aquellas que se establezcan expresamente en el contrato.
- Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en el articulado de esta Ley.

## 2.5 Cuestiones no previstas en este Pliego

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y la Administración cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverán acorde con la Legislación vigente en la materia.

Valladolid, septiembre de 2020 El Alumno;

Fdo.: Alberto Rodríguez López



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de repoblación forestal en el término  
municipal de Bercero, Valladolid

Documento V. Presupuesto

Alumno: Alberto César Rodríguez López

Tutor: José Reque Kilchenmann

Septiembre de 2020

## ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

<b>1. Mediciones</b> .....	4
Capítulo I. Preparaciones del terreno.....	4
Capítulo II. Implantación de la vegetación .....	4
Capítulo III. Protecciones individuales .....	5
Capítulo IV. Protecciones colectivas .....	6
Capítulo V. Protección contra incendios .....	6
Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar .....	6
Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios .....	7
Capítulo VIII. Instalaciones provisionales.....	8
<b>2. Cuadro de precios nº 1. Precios unitarios</b> .....	9
Capítulo I. Preparaciones del terreno.....	9
Capítulo II. Implantación de la vegetación .....	9
Capítulo III. Protecciones individuales .....	10
Capítulo IV. Protecciones colectivas .....	12
Capítulo V. Protección contra incendios .....	12
Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar .....	12
Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios .....	14
Capítulo VIII. Instalaciones provisionales.....	14
<b>3. Cuadro de precios nº 2. Precios descompuestos</b> .....	14
Capítulo I. Preparaciones del terreno.....	14
Capítulo II. Implantación de la vegetación .....	15
Capítulo III. Protecciones individuales .....	18
Capítulo IV. Protecciones colectivas .....	20
Capítulo V. Protección contra incendios .....	20
Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar .....	20
Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios .....	22
Capítulo VIII. Instalaciones provisionales.....	23
<b>4. Precios parciales</b> .....	23
Capítulo I. Preparaciones del terreno.....	24
Capítulo II. Implantación de la vegetación .....	25
Capítulo III. Protecciones individuales .....	26

---

Capítulo IV. Protecciones colectivas .....	28
Capítulo V. Protección contra incendios .....	28
Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar .....	28
Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios .....	30
Capítulo VIII. Instalaciones provisionales.....	30
<b>5. Presupuesto general.....</b>	<b>31</b>

## 1. Mediciones

### Capítulo I. Preparaciones del terreno

Tabla 1. Cuadro de mediciones de las preparaciones del terreno.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
1.1	F01179	Km	Km de 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 superior al 20% e inferior o igual al 35%.	122,55
1.2	F01156	Millar	Millar de hoyos abiertos en suelos sueltos o tránsito mediante ahoyado con subsolador provisto de un solo rejón con orejetas, al desplazarse el tractor según líneas de máxima pendiente y hasta donde ésta lo permita.	6,54

### Capítulo II. Implantación de la vegetación

Tabla 2. Cuadro de mediciones de la implantación de la vegetación

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
2.1	F02077	Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad $\leq 250 \text{ cm}^3$ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	47,38
2.2	F02145	Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 60 cm de altura, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	47,38
2.3	F02120	Millar	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad $\leq 250 \text{ cm}^3$ en suelos preparados mecánicamente.	47,38
2.4	F02139	Millar	Colocación de tubo protector de 60 cm de altura con tutor.	47,38
2.5	M07002	Km	Transporte de la planta por carretera	37,30



Tabla 3. Cuadro de mediciones de las plantas a utilizar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
2.6	P08016	Unidad	<i>Pinus halepensis</i> 1 savia cont. 300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR, en vivero.	33.163
2.7	P08041	Unidad	<i>Quercus ilex</i> 1 savia cont. <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR, en vivero	11.855
2.8	NRPPL F02138	Unidad	<i>Rosmarinus officinalis</i> 1 savia <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR en vivero	2.363

### Capítulo III. Protecciones individuales

Tabla 4. Cuadro de mediciones de las protecciones individuales.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
3.1	L01066	Unidad	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.	8
3.2	L01135	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	8
3.3	L01199	Par	Bota alta de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20347.	8
3.4	L01089	Unidad	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2) Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	8
3.5	L01091	Unidad	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m <sup>2</sup> . Norma UNE-EN 340.	8

3.6	L01100	Unidad	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.	8
3.7	L01102	Unidad	Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón; para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central. Colores azul marino o verde.	8

#### Capítulo IV. Protecciones colectivas

Tabla 5. Cuadro de mediciones de las protecciones colectivas.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
4.1	P28012	Unidad	Señal prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.)	16
4.2	P28003	Unidad	Señal triangular tipo peligro 90 cm (p.o.)	1

#### Capítulo V. Protección contra incendios

Tabla 6. Cuadro de mediciones de la protección contra incendios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
5.1	L01239	Unidad	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	2

#### Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar

Tabla 7. Cuadro de mediciones de las instalaciones de higiene y bienestar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
6.1	L01013	Mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	2

6.2	L01206	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ).; aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	2
6.3	L01208	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	2
6.4	L01221	Mes	Alquiler de mesa de comedor	2
6.5	L01226	Mes	Alquiler de banco de comedor, capacidad 5 personas.	4
6.6	L01227	Mes	Alquiler de horno microondas de 18 l y 800 W	2
6.7	L01219	Mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	10
6.8	L01026	Hora	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).	60
6.9	L01024	Unidad	Recipiente recogida basura.	1

## Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios

Tabla 8. Cuadro de mediciones del equipamiento de primeros auxilios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Cantidad
7.1	L01059	Unidad	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	1
7.2	L01060	Unidad	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	1

---

**Capítulo VIII. Instalaciones provisionales**

Tabla 9. Cuadro de mediciones de las instalaciones provisionales.

<b>Nº Orden</b>	<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción de la unidad de obra</b>	<b>Cantidad</b>
8.1	M04018	Horas	Grupo electrógeno 10/30 CV (7,46/22,34 kW), sin mano de obra	480

## 2. Cuadro de precios nº 1. Precios unitarios

### Capítulo I. Preparaciones del terreno

Tabla 10. Cuadro de precios nº 1 de preparaciones del terreno.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
1.1	F01179	Km	Km de 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 superior al 20% e inferior o igual al 35%.	Ciento nueve euros con treinta y cuatro céntimos	109,34
1.2	F01156	Millar	Millar de hoyos abiertos en suelos sueltos o tránsito mediante ahoyado con subsolador provisto de un solo rejón con orejetas, al desplazarse el tractor según líneas de máxima pendiente y hasta donde ésta lo permita.	Setecientos cincuenta y seis euros con noventa y nueve céntimos	756,99

### Capítulo II. Implantación de la vegetación

Tabla 11. Cuadro de precios nº 1 de implantación de la vegetación.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
----------	--------	--------	----------------------------------	-----------------	---------------------

2.1	F02077	Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad $\leq 250 \text{ cm}^3$ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	Veintiocho euros con ochenta y seis céntimos	28,86
2.2	F02145	Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 60 cm de altura, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	Veintiocho euros con ochenta y seis céntimos	28,86
2.3	F02120	Millar	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad $\leq 250 \text{ cm}^3$ en suelos preparados mecánicamente.	Cuatrocientos noventa y nueve euros con ochenta y ocho céntimos	499,88
2.4	F02139	Millar	Colocación de tubo protector de 60 cm de altura con tutor.	Mil ochocientos cincuenta y seis euros con setenta y dos céntimos	1.949,52
2.5	M07002	Km	Transporte de la planta por carretera	Un euro con veinticinco	1,25

Tabla 12. Cuadro de precios nº 1 de las plantas a utilizar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
2.6	P08016	Unidad	<i>Pinus halepensis</i> 1 savia cont. 300 $\text{cm}^3$ , con categoría MFR, en vivero.	Veintiún céntimos	0,21
2.7	P08041	Unidad	<i>Quercus ilex</i> 1 savia cont. $<300 \text{ cm}^3$ , con categoría MFR, en vivero	Treinta y un céntimos	0,31
2.8	NRPPL F02138	Unidad	<i>Rosmarinus officinalis</i> 1 savia $<300 \text{ cm}^3$ , con categoría MFR en vivero	Setenta céntimos	0,70

### Capítulo III. Protecciones individuales

Tabla 13. Cuadro de precios nº 1 de las protecciones individuales.

Alumno: Alberto César Rodríguez López  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
3.1	L01066	Unidad	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.	Siete euros con veinticinco céntimos	7,25
3.2	L01135	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	Un euro con setenta y nueve céntimos	1,79
3.3	L01199	Par	Bota alta de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20347.	Treinta euros con noventa y ocho céntimos	30,98
3.4	L01089	Unidad	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2) Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	Cinco euros con ochenta y tres céntimos	5,83
3.5	L01091	Unidad	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	Dieciséis euros con veintidós céntimos	16,22
3.6	L01100	Unidad	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.	Tres euros con diez céntimos	3,10

3.7	L01102	Unidad	Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón; para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central. Colores azul marino o verde.	Siete euros con cuatro céntimos	7,04
-----	--------	--------	--	---------------------------------	------

#### Capítulo IV. Protecciones colectivas

Tabla 14. Cuadro de precios nº 1 de las protecciones colectivas.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
4.1	P28012	Unidad	Señal prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.)	Treinta y ocho euros con ochenta y nueve céntimos	38,89
4.2	P28003	Unidad	Señal triangular tipo peligro 90 cm (p.o.)	Veintiséis euros con cuatro céntimos	26,04

#### Capítulo V. Protección contra incendios

Tabla 15. Cuadro de precios nº 1 de la protección contra incendios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
5.1	L01239	Unidad	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	Sesenta y cinco euros con setenta y cinco céntimos	67,75

#### Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar

Tabla 16. Cuadro de precios nº 1 de las instalaciones de higiene y bienestar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
6.1	L01013	Mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D.	Ciento setenta y un euros con sesenta y siete céntimos	171,67

			1627/1997.		
6.2	L01206	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ).; aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	Ciento veintiocho euros con noventa y nueve céntimos	128,99
6.3	L01208	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	Noventa y tres euros con ochenta y seis céntimos	93,86
6.4	L01221	Mes	Alquiler de mesa de comedor	Cuarenta y un euros con nueve céntimos	41,09
6.5	L01226	Mes	Alquiler de banco de comedor, capacidad 5 personas.	Veintitrés euros con cuarenta y cinco céntimos	23,45
6.6	L01227	Mes	Alquiler de horno microondas de 18 l y 800 W	Treinta y siete euros con treinta y siete céntimos	37,37
6.7	L01219	Mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	Cinco euros con sesenta y tres céntimos	5,63
6.8	L01026	Hora	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).	Once euros con veintiséis céntimos	11,26
6.9	L01024	Unidad	Recipiente recogida basura.	Treinta y tres euros	33,00

## Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios

Tabla 17. Cuadro de precios nº 1 del equipamiento de primeros auxilios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.1	L01059	Unidad	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	Cuarenta y nueve euros con cinco céntimos	49,05
7.2	L01060	Unidad	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	Veinticuatro euros con cincuenta y nueve céntimos	24,59

## Capítulo VIII. Instalaciones provisionales

Tabla 18. Cuadro de precios nº 1 de las instalaciones provisionales.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
8.1	M04018	Horas	Grupo electrógeno 10/30 CV (7,46/22,34 kW), sin mano de obra	Tres euros con cinco céntimos	3,50

## 3. Cuadro de precios nº 2. Precios descompuestos

### Capítulo I. Preparaciones del terreno

Tabla 19. Cuadro de precios nº 2 del subsolado lineal.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
1.1	F01179		Km	Km de 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 superior al 20% e inferior o igual al 35%.		
	M01039	1,3	Horas	Tractor orugas 171/190 CV	80,11	104,14
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	1,04	1,04
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	1,04	4,16
<b>Total</b>					<b>109,34</b>	

Tabla 20. Cuadro de precios nº 2 del ahoyado mecanizado.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
1.2	F01156		Millar	Millar de hoyos abiertos en suelos sueltos o tránsito mediante ahoyado con subsolador provisto de un solo rejón con orejetas, al desplazarse el tractor según líneas de máxima pendiente y hasta donde ésta lo permita.		
	MO1039	9	Horas	Tractor orugas 171/190 CV	80,11	720,99
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	7,21	7,21
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	7,20	28,79
<b>Total</b>					<b>756,99</b>	

## Capítulo II. Implantación de la vegetación

Tabla 21. Cuadro de precios nº 2 del reparto de la planta.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
2.1	F02077		Millar	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%.		
	O01007	0,17	Horas	Jefe de cuadrilla régimen general	21,16	3,60
	O01009	1,16	Horas	Peón régimen general	20,06	23,27
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	0,27	0,27
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	0,27	1,08
<b>Total</b>					<b>28,86</b>	

Tabla 22. Cuadro de precios nº 2 del reparto de los tubos protectores.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
2.2	F02145		Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 60 cm de altura, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.		
	O01007	0,17	Horas	Jefe de cuadrilla régimen general	21,16	3,51
	O01009	1,16	Horas	Peón régimen general	20,06	23,35
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	0,27	0,27
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	0,27	1,08
<b>Total</b>					<b>28,86</b>	

Tabla 23. Cuadro de precios nº 2 de plantación manual.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
2.3	F02120		Millar	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o		



				termoformado con capacidad <= 250 cm <sup>3</sup> en suelos preparados mecánicamente.		
	001007	2,95	Horas	Jefe de cuadrilla régimen general	21,16	62,42
	001009	20,62	Horas	Peón régimen general	20,06	413,64
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	4,76	4,76
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	4,76	19,04
<b>Total</b>					<b>499,88</b>	

Tabla 24. Cuadro de precios nº 2 de colocación de los protectores.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
2.4	F02139		Millar	Colocación de tubo protector de 60 cm de altura con tutor		
	001007	17,64	Horas	Jefe de cuadrilla régimen general	21,16	373,26
	001009	57,00	Horas	Peón régimen general	20,06	1.143,42
	P08052	1000	Unidad	Tutor madera 3x3 cm, altura < 1m	0,34	340
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	18,57	18,57
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	18,57	74,27
<b>Total</b>					<b>1.949,52</b>	

Tabla 25. Cuadro de precios nº 2 de transporte.

Nº Orden	Código	Rendimiento	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
2.5	M07002	1	Km	Transporte de la planta por carretera con camión de 101/130 CV	1,18	1,18
	%1.0CI	1	%	Costes indirectos	0,018	0,018
	%4.0GG	4	%	Gastos generales	0,012	0,0476
<b>Total</b>					<b>1,25</b>	

Tabla 26. Cuadro de precios nº 2 de las plantas a utilizar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
2.6	P08016	Unidad	<i>Pinus halepensis</i> 1 savia cont. <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR, en vivero	0,19	
	%1.0CI	%	Costes indirectos	0,02	

				<b>Total</b>	<b>0,21</b>
2.7	P08041	Unidad	<i>Quercus ilex</i> 1 savia cont. <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR, en vivero	0,29	
	%1.0CI	%	Costes indirectos	0,02	
				<b>Total</b>	<b>0,31</b>
2.8	NRPPL F02138	Unidad	<i>Rosmarinus officinalis</i> 1 savia <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR en vivero	0,68	
	%1.0CI	%	Costes indirectos	0,02	
				<b>Total</b>	<b>0,70</b>

### Capítulo III. Protecciones individuales

Tabla 27. Cuadro de precios nº 2 de las protecciones individuales.

<b>Nº Orden</b>	<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción de la unidad de obra</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.1	L01066	Unidad	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	6,81	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,44	
				<b>Total</b>	<b>7,25</b>
3.2	L01135	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	1,68	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,11	
				<b>Total</b>	<b>1,79</b>
3.3	L01199	Par	Bota alta de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20347.	29,12	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	1,86	
				<b>Total</b>	<b>30,98</b>

3.4	L01089	Unidad	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2) Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); tratamiento antiempañamiento; patillas regulables en longitud y abatibles; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	5,48	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,35	
				<b>Total</b>	<b>5,83</b>
3.5	L01091	Unidad	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	15,25	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,97	
				<b>Total</b>	<b>16,22</b>
3.6	L01100	Unidad	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.	2,91	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,19	
				<b>Total</b>	<b>3,10</b>
3.7	L01102	Unidad	Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón; para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central. Colores azul marino o verde.	6,62	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,42	
				<b>Total</b>	<b>7,04</b>

## Capítulo IV. Protecciones colectivas

Tabla 28. Cuadro de precios nº 2 de las protecciones colectivas.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
4.1	P28012	Unidad	Señal prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.)	36,56	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	2,33	
<b>Total</b>				<b>38,89</b>	
4.2	P28003	Unidad	Señal triangular tipo peligro 90 cm (p.o.)	24,48	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	1,56	
<b>Total</b>				<b>26,04</b>	

## Capítulo V. Protección contra incendios

Tabla 29. Cuadro de precios nº 2 de la protección contra incendios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
5.1	L01239	Unidad	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	63,68	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	4,07	
<b>Total</b>				<b>67,75</b>	

## Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar

Tabla 30. Cuadro de precios nº 2 de las instalaciones de higiene y bienestar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
----------	--------	--------	----------------------------------	------------	-------------

6.1	L01013	Mes	Alquiler caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.	161,37	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	10,30	
				<b>Total</b>	<b>171,67</b>
6.2	L01206	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ).; aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	121,25	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	7,74	
				<b>Total</b>	<b>128,99</b>
6.3	L01208	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	88,23	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	5,63	
				<b>Total</b>	<b>93,86</b>
6.4	L01221	Mes	Alquiler de mesa de comedor	37,68	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	2,41	
				<b>Total</b>	<b>41,09</b>
6.5	L01226	Mes	Alquiler de banco de comedor, capacidad 5 personas.	22,04	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	1,41	

				<b>Total</b>	<b>23,45</b>
6.6	L01227	Mes	Alquiler de horno microondas de 18 l y 800 W	35,13	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	2,24	
				<b>Total</b>	<b>37,37</b>
6.7	L01219	Mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	5,29	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,34	
				<b>Total</b>	<b>5,63</b>
6.8	L01026	Hora	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).	10,58	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,68	
				<b>Total</b>	<b>11,26</b>
6.9	L01024	Unidad	Recipiente recogida basura.	31,02	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	1,98	
				<b>Total</b>	<b>33,00</b>

## Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios

Tabla 31. Cuadro de precios nº 2 del equipamiento de primeros auxilios.



Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
7.1	L01059	Unidad	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	46,11	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	2,94	
<b>Total</b>					<b>49,05</b>
7.2	L01060	Unidad	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	23,11	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	1,48	
<b>Total</b>					<b>24,59</b>

### Capítulo VIII. Instalaciones provisionales

Tabla 32. Cuadro de precios nº 2 de las instalaciones provisionales.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio (€)	Importe (€)
8.1	M04018	Horas	Grupo electrógeno 10/30 CV (7,46/22,34 kW), sin mano de obra	3,29	
	%6.0CI	%	Costes indirectos	0,21	
<b>Total</b>					<b>3,50</b>

## 4. Precios parciales

**Capítulo I. Preparaciones del terreno**

Tabla 33. Precios parciales de las preparaciones del terreno

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	F01179	Km	Km de 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 superior al 20% e inferior o igual al 35%.	122,55	109,34	13.399,62
1.2	F01156	Millar	Millar de hoyos abiertos en suelos sueltos o tránsito mediante ahoyado con subsolador provisto de un solo rejón con orejetas, al desplazarse el tractor según líneas de máxima pendiente y hasta donde ésta lo permita.	6,54	756,99	4.950,72
<b>Total capítulo</b>						<b>18.350,34</b>

## Capítulo II. Implantación de la vegetación

Tabla 34. Precios parciales de la implantación de la vegetación.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	F02077	Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad $\leq 250 \text{ cm}^3$ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	47,38	28,86	1.367,39
2.2	F02145	Millar	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 60 cm de altura, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	47,38	28,86	1.367,39
2.3	F02120	Millar	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad $\leq 250 \text{ cm}^3$ en suelos preparados mecánicamente.	47,38	499,88	23.684,31
2.4	F02139	Millar	Colocación de tubo protector de 60 cm de altura con tutor.	47,38	1949,52	92.368,26
2.5	M07002	Km	Transporte de la planta por carretera con camión de 101/130 CV	37,30	1,25	46,63

Tabla 35. Precios parciales de las plantas a utilizar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.6	P08016	Unidad	<i>Pinus halepensis</i> 1 savia cont. $300 \text{ cm}^3$ , con categoría MFR, en vivero.	33163	0,21	6.964,23
2.7	P08041	Unidad	<i>Quercus ilex</i> 1 savia cont. $<300 \text{ cm}^3$ , con categoría MFR, en	11855	0,31	3.675,05

			vivero			
2.8	NRPPLF02 138	Unidad	<i>Rosmarinus officinalis</i> 1 savia <300 cm <sup>3</sup> , con categoría MFR en vivero	2363	0,70	1.654,10
<b>Total capítulo</b>						<b>131.127,36</b>

### Capítulo III. Protecciones individuales

Tabla 36. Precios parciales de las protecciones individuales.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	L01066	Unidad	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.	8	7,25	58,00
3.2	L01135	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	8	1,79	14,32

3.3	L01199	Par	Bota alta de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20347.	8	30,98	247,84
3.4	L01089	Unidad	Gafas de montura universal. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2) Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); patillas regulables en longitud y abatibles. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	8	5,83	46,64
3.5	L01091	Unidad	Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	8	16,22	129,76
3.6	L01100	Unidad	Chaleco de alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Disponible en naranja y amarillo flúor. Norma UNE-EN 20471.	8	3,10	24,80
3.7	L01102	Unidad	Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón; para trabajos en	8	7,04	56,32

			tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central. Colores azul marino o verde.			
<b>Total capítulo</b>						<b>577,68</b>

#### Capítulo IV. Protecciones colectivas

Tabla 37. Precios parciales de las protecciones individuales.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	P28012	Unidad	Señal prohibición y obligación ø 90 cm (p.o.)	16	36,56	584,96
4.2	P28003	Unidad	Señal triangular tipo peligro 90 cm (p.o.)	1	24,48	24,48
<b>Total capítulo</b>						<b>609,44</b>

#### Capítulo V. Protección contra incendios

Tabla 38. Precios parciales de la protección contra incendios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	L01239	Unidad	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	2	63,68	127,36
<b>Total capítulo</b>						<b>127,36</b>

#### Capítulo VI. Instalaciones de higiene y bienestar

Tabla 39. Precios parciales de las instalaciones de higiene y bienestar.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	L01013	Mes	Alquiler caseta prefabricada para	2	171,67	343,34



			comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana; Según R.D. 1627/1997.			
6.2	L01206	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m <sup>2</sup> ).; aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	2	128,99	257,98
6.3	L01208	Mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	2	93,86	187,72
6.4	L01221	Mes	Alquiler de mesa de comedor	2	41,09	82,18
6.5	L01226	Mes	Alquiler de banco de comedor, capacidad 5 personas.	4	23,45	93,80
6.6	L01227	Mes	Alquiler de horno microondas de 18 l y 800 W	2	37,37	74,74
6.7	L01219	Mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n° operarios punta x 1,20) colocada.	10	5,63	56,30

6.8	L01026	Hora	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).	60	11,26	675,60
6.9	L01024	Unidad	Recipiente recogida basura.	1	33,00	33,00
<b>Total capítulo</b>						<b>1.804,66</b>

### Capítulo VII. Equipamiento de primeros auxilios

Tabla 40. Precios parciales del equipamiento de primeros auxilios.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	L01059	Unidad	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	1	49,05	49,05
7.2	L01060	Unidad	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	1	24,59	24,59
<b>Total capítulo</b>						<b>73,64</b>

### Capítulo VIII. Instalaciones provisionales

Tabla 41. Precios de las instalaciones provisionales.

Nº Orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	M04018	Horas	Grupo electrógeno 10/30 CV (7,46/22,34 kW), sin mano de obra	480	3,50	1680,00
<b>Total capítulo</b>						<b>1.680,00</b>

## 5. Presupuesto general

Tabla 42. Resumen del presupuesto general.

Capítulos	Resumen	Importe (€)
Capítulo 1	Preparaciones del terreno	18.350,34
Capítulo 2	Implantación de la vegetación	131.127,36
Capítulo 3	Seguridad y salud	4.872,78
Capítulo 4		
Capítulo 5		
Capítulo 6		
Capítulo 7		
Capítulo 8		
<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>149.477,70</b>
<b>Gastos generales (16%)</b>		23.916,43
<b>Beneficio industrial (6%)</b>		8.968,66
<b>Presupuesto parcial</b>		182.362,79
<b>I.V.A. (21%)</b>		38.296,19
<b>Liquidación</b>		<b>220.658,98</b>

“ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO DE PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BERCERO, VALLADOLID A CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (149.477,70 €)”

Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....	149.477,70 €
Gastos Generales de la Empresa (G% sobre PEM) .....	23.916,43 €
Beneficio industrial (B% sobre PEM) .....	8.968,66 €
<b>TOTAL PARCIAL .....</b>	<b>182.362 €</b>
I.V.A. (I% sobre el total parcial) .....	38.296,19 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O PRESUPUESTO DE LICITACIÓN) .....</b>	<b>220.658,98 €</b>

“ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (O LICITACIÓN) DE LA OBRA PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BERCERO, VALLADOLID A LA CANTIDAD DE

DOSCIENTOS VEINTE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (220.658,98).”

Valladolid, a 12 de noviembre de 2020

Fdo.: Alberto Rodríguez López