



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

PROYECTO DE REPOBLACION FORESTAL CON CARÁCTER  
PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE  
*Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ELORRIO (VIZCAYA)

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Tutores: Carlos del Peso Taranco

Joaquín Navarro Hevia

JUNIO DE 2020



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER  
PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE  
*Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ELORRIO (VIZCAYA)

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Tutores: Carlos del Peso Taranco

Joaquín Navarro Hevia

JUNIO DE 2020

# DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

## INDICE DE MEMORIA ..... i,ii,iii

1. Objeto del proyecto .....	1
1.1 Carácter de la transformación.....	1
1.2 Localización .....	1
1.3 Dimensión .....	1
2. Antecedentes .....	2
2.1 Motivación del proyecto .....	2
2.2 Estudios previos .....	2
2.3 Promotor .....	2
3. Bases del Proyecto .....	2
3.1 Directrices del proyecto .....	2
3.1.1 Finalidad del proyecto .....	2
3.1.2 Condiciones impuestas por el promotor .....	3
3.1.3 Criterios de valor .....	3
3.2 Condicionantes del proyecto .....	3
3.2.1 Condicionantes internos .....	3
3.2.1.1 Clima .....	3
3.2.1.2 Edafología .....	4
3.2.2 Estado legal.....	4
3.2.3 Estado natural .....	5
4. Estudio de alternativas estratégicas del Proyecto .....	7
4.1. Elección de especies .....	7
4.1.1. Identificación de alternativas .....	7
4.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	8
4.1.2.1. Condicionantes internos .....	8
4.1.2.2. Condicionantes externos .....	9

4.1.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto .....	9
4.1.4. Evaluación de las alternativas .....	9
4.1.4.1. Criba por factores del medio .....	9
4.1.4.2. Criba por condicionantes externos .....	12
4.2. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	14
4.2.1. Identificación de las alternativas .....	15
4.2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	16
4.2.2.1. Condicionantes internos.....	16
4.2.2.2. Condicionantes externos .....	17
4.2.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto .....	17
4.2.4. Evaluación de las alternativas.....	17
4.2.5. Elección de la alternativa a desarrollar.....	17
4.3. Preparación del terreno .....	18
4.3.1. Identificación de las alternativas.....	18
4.3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	20
4.3.2.1. Condicionantes internos.....	20
4.3.2.2. Condicionantes externos .....	21
4.3.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto .....	21
4.3.4. Evaluación de las alternativas.....	21
4.3.5. Elección de la alternativa a desarrollar.....	23
4.4. Implantación de la vegetación .....	24
4.4.1. Identificación de alternativas .....	24
4.4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	26
4.4.2.1. Condicionantes internos.....	26
4.4.2.2. Condicionantes externos .....	26
4.4.3. Efecto de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto .....	26
4.4.4. Evaluación de las alternativas.....	27

4.4.5. Elección de la alternativa a desarrollar.....	28
4.4.6. Características de la planta .....	29
4.5. Densidad y marco de plantación.....	30
4.5.1. Identificación de alternativas .....	30
4.5.2. Restricciones impuestas por los condicionantes .....	31
4.5.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto .....	31
4.5.4. Evaluación de las alternativas.....	31
4.6. Resumen de alternativas.....	31
5. Ingeniería del Proyecto .....	32
5.1 Ingeniería del proceso .....	32
5.1.1 Plantación .....	32
5.1.2 Planta .....	32
5.1.3 Poda:.....	32
5.1.4 Tratamientos fitosanitarios .....	32
6. Programa de ejecución y puesta en marcha .....	33
6.1 Programación y puesta en marcha del proyecto .....	33
6.1.1 Período de ejecución .....	33
7. Normas para la explotación del Proyecto .....	33
7.1 Productos fitosanitarios .....	33
7.2 Maquinaria y equipos .....	33
8. Presupuesto del Proyecto .....	34
9. Evaluación económica del Proyecto.....	35
10. Estudio de Incidencia Ambiental.....	35

# DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEXOS A LA MEMORIA

## 1. Objeto del Proyecto

### 1.1 Carácter de la transformación

El proyecto tiene como objetivo establecer una plantación productora de unas 6 ha de una especie autóctona con destino de madera de calidad en el término municipal de Elorrio (Bizkaia). El sistema de producción de planta será a raíz desnuda.

### 1.2 Localización

La finca utilizada para realizar el proyecto está situada en el término municipal de Elorrio, en la provincia de Bizkaia. Sus coordenadas UTM son:

- X: 537610.16
- Y: 4774202.31
- Altitud: 375m

Para llegar al terreno en cuestión, partiendo desde la carretera BI-637 desde Bilbao, siguiendo por la AP 8 dirección San Sebastián, tomando la salida 84 y siguiendo por la N-636, llegamos a Elorrio. Después se sigue dirección Arrasate/Mondragón hasta llegar al barrio de Iguria, donde se toma el cruce hacia la izquierda, dirección Elorrio centro, en unos 500m se vuelve a tomar a la izquierda en la señal de barrio Aidazu. Se sigue 400m hasta pasar por el túnel y la parcela estaría de frente.

### 1.3 Dimensión

El terreno donde se va a llevar a cabo el proyecto de repoblación forestal de madera de calidad con alguna especie autóctona tiene una superficie de 5,57 hectáreas, con un perímetro de 1121m de longitud, y una pendiente del 7%, por lo que es muy llano.

## **2. Antecedentes**

### **2.1 Motivación del proyecto**

La realización de este proyecto tiene como objetivo la obtención del título de Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural en la Universidad de Valladolid.

### **2.2 Estudios previos**

Entre los estudios realizados tenemos el climático redactado y expuesto en el anejo II de la memoria y un estudio económico redactado y expuesto en el anejo III de la memoria, para asegurar la viabilidad del proyecto, junto con otros estudios como el de fauna, flora, plagas y seguridad y salud.

### **2.3 Promotor**

El promotor de este proyecto es el ayuntamiento de Elorrio. La parcela donde se va a realizar el proyecto es propiedad del ayuntamiento de Elorrio, suelo que compró para tener algún monte de utilidad pública, ya que el 100% de los montes están en manos privadas (como se puede ver en las tablas 1, 2 y 3. Distribución de la superficie por usos en Elorrio). En vez de seguir la corriente de los propietarios que plantan especies exóticas y de crecimiento rápido (como son los eucaliptos o criptomera), han decidido optar por especies autóctonas con un turno medio-largo. El objetivo es poder sacar un rendimiento económico de esta plantación, y así poder comprar más terrenos, que se destinarían en un futuro a formar un bosque autóctono con un gran valor medioambiental, a la vez que hacer ver a los demás propietarios que es posible usar otras especies autóctonas con el que sacar beneficio económico.

Uno de los condicionantes exigidos es la utilización de una especie de frondosa autóctona, con un turno medio-largo, siendo su objetivo el hacer ver a propietarios forestales que es posible la utilización de otras especies productoras autóctonas, que ayudarían a la biodiversidad y mejora de salud de nuestros montes.

## **3. Bases del Proyecto**

### **3.1 Directrices del proyecto**

#### **3.1.1 Finalidad del proyecto**

El objetivo principal de este proyecto es obtener un beneficio económico, utilizando una especie forestal autóctona y que además produzca madera de calidad.

### **3.1.2 Condiciones impuestas por el promotor**

El deseo del promotor consta en establecer una masa forestal, para su posterior aprovechamiento maderable, obteniendo un gran beneficio económico en su final de turno, con una especie bien cotizada por su madera de gran calidad.

### **3.1.3 Criterios de valor**

El principal valor estratégico de este proyecto consiste en ofrecer una visión más amplia a los propietarios forestales vascos, con el fin de que vean que existen especies arbóreas autóctonas muy rentables, para evitar así una densificación de monocultivo de especies exóticas, que han demostrado ser muy susceptibles a agentes patógenos, como es el caso de la banda marrón del pino.

## **3.2 Condicionantes del proyecto**

### **3.2.1 Condicionantes internos**

#### **3.2.1.1 Clima:**

El lugar donde se va a llevar a cabo la repoblación es una zona húmeda, con abundantes precipitaciones durante prácticamente todo el año, siendo la media superior a los 1200mm. Además en verano, la media de las precipitaciones es de unos 50mm mensuales.

En cuanto a la temperatura, nos encontramos con unas condiciones suaves, ya que las medias de verano alcanzan unas máximas de 36°C y en invierno unas mínimas de -0,6°C. Gracias a ello, el periodo de heladas se sitúa entre Noviembre y Enero, siendo bastante escasas.

En la siguiente gráfica (ilustración 1) podemos observar como no hay sequía estival, ya que hay precipitaciones abundantes durante el verano.

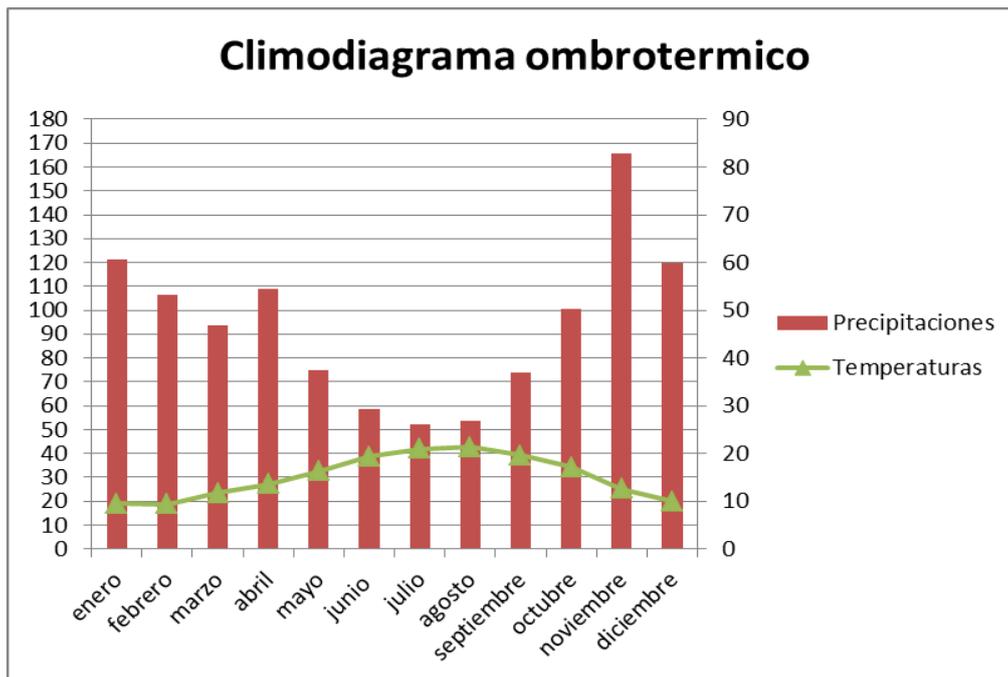


Ilustración 1: Diagrama ombrotérmico

### 3.2.1.2 Edafología:

Al ser el uso de este suelo pascícola, nos encontramos con un sustrato muy rico en materia orgánica, con unos valores superiores al 3- 4%. En cuanto al pH, está cercano al 7. En cuanto a la litología nos encontramos ante un suelo de lutitas calcáreas o silíceas y areniscas oscuras de grano muy fino, muy localmente conglomeradas. Además la permeabilidad es baja por su porosidad. Los suelos no tienen unos niveles de caliza activa elevados y la salinidad no supone ningún problema. Consultando las tablas de series de vegetación de Salvador Rivas-Martínez en el Anejo IV, podemos observar como aparecen varias especies autóctonas de arboles que queremos estudiar para la zona de repoblación.

### 3.2.2 Estado legal

El terreno es propiedad del ayuntamiento. Considerado actualmente como pastizal – herbazal para el ganado, aunque puede realizarse la plantación sin tener problemas de cambio de suelo.

### 3.2.3 Estado natural

Aunque el terreno no se encuentre totalmente en desuso, siendo una campa para el aprovechamiento de pasto para el ganado a diente y siega, empiezan a aparecer en los bordes de las parcelas y en una franja longitudinal especies arbustivas como la argoma, rosáceas o zarzas. Además, en todo el perímetro se encuentran grandes árboles como robles o fresnos, que tenían función de ramoneo para el ganado y darles sombra. A continuación se muestran las tablas de usos del suelo de la localidad, así como los porcentajes de frondosas y coníferas.

Tabla 1: Distribución de la superficie por usos en Elorrio.

TÉRMINO MUNICIPAL : ELORRIO			
Distribución de usos (ha)			
USO	Sup	%Suelo del tot	%Publico
Bosque	295	8	0.0
Bosque de plantación	2,229	60,3	0.0
Bosques de galería	21	0,57	0.0
Matorral	154	3,7	0.0
Herbazal	94	2,54	0.0
Monte sin Veg. Superior	36	0,97	0.0
Agrícola	97	2,62	0.0
Artificial	216	5,84	0.0
Agua	4	0,10	0.0
Autopistas y autovías	37	1	0.0
Infraestructuras de conducción	2	0,05	0.0
Minerí – escombreras – vertederos	11	0,3	0.0
Prado con setos/ con sebes	8	0,2	0.0
Prado	474	12,82	0.0
Pastizal – Matorral	18	0,48	0.0
TOTAL	3,696	100	0.0

Como podemos observar en la anterior tabla (tabla 1), una parte importante del uso del suelo del término municipal de Elorrio está dedicada a los bosques (69%), siendo en su mayoría bosques de plantación que, como veremos a continuación en la tabla 2 y 3, la principal especie es el *Pinus radiata*, siendo el segundo mayor uso el de prado.

Tabla 2: Distribución de coníferas en ha

Distribución de especies forestales (ha): Coníferas			
Especie	Superficie total	%superficie	%público
<i>Pinus sylvestris</i>	1	0,04	0.0
<i>Pinus nigra</i>	18	0,72	0.0
<i>Pinus pinaster</i>	14	0,56	0.0
<i>Pinus radiata</i>	1947	77,88	0.0
<i>Picea abies</i>	1	0,04	0.0
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	17	0,68	0.0
<i>Larix spp.</i>	41	1,64	0.0
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	14	0,56	0.0
Otras coníferas	3	0,12	0.0
Total coníferas	2055	82,2	0.0

Tabla3: Distribución de frondosas en ha

Distribución de especies forestales (ha): Frondosas			
Especie	Superficie total	%superficie	% público
<i>Quercus robur</i>	15	0,6	0.0
<i>Quercus ilex</i>	50	2	0.0
Bosques de rivera	24	0,96	0.0
Plantaciones de frondosas	15	0,6	0.0
<i>Eucalyptus globulus</i>	1	0,04	0.0
<i>Eucalyptus nitens</i>	10	0,4	0.0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	0,8	0.0
<i>Quercus rubra</i>	11	0,44	0.0
<i>Platanus spp.</i>	0	0	0.0
<i>Fagus sylvatica</i>	58	2,32	0.0
<i>Castanea sativa</i>	0	0	0.0
<i>Fraxinus spp.</i>	0	0	0.0
Bosque mixto atlántico	191	7,9	0.0
Otras frondosas	15	0,6	0.0
TOTAL	391	16,2	0.0

Si analizamos los datos obtenidos del Inventario Forestal Nacional, aparte del dato de que el término municipal de Elorrio no tiene ni un solo metro cuadrado de suelo de utilidad pública, podemos saber que la mayor parte de bosques son productoras de coníferas, de la especie *Pinus radiata* más concretamente, llegando a ocupar casi el 80% del suelo destinado a plantaciones. A este lo acompañan otras pequeñas plantaciones de coníferas que no crean importantes masas, siendo el alerce la segunda especie forestal.

Si contrastamos los datos de las coníferas con las de frondosas, los datos son alarmantes, ya que sólo un 16% del suelo está cubierto con estas. Entre ellas podemos destacar los encinares y plantaciones de haya que existen alrededor del monte Udalatx, junto con el bosque mixto atlántico que abarca el 8% del suelo, pero sin ser una masa continua, es decir, en pequeños bosquetes.

También debemos destacar que, aunque no venga representado en este IFN, las plantaciones de eucalipto han tenido un gran aumento en el término municipal, siendo en la actualidad la superficie ocupada por esta especie mayor que la que se indica. Esta situación se repite prácticamente con mucha similitud en el resto de pueblos de la provincia de Vizcaya y Guipúzcoa, con algunas excepciones.

Es por ello que en este proyecto se busca la diversificación de especies autóctonas de frondosa, ya que si comparamos con las coníferas, la cantidad es muchísimo menor, en una zona que, según la vegetación potencial, debería existir una gran masa de bosque mixto atlántico.

## 4. Estudio de alternativas estratégicas del Proyecto

### 4.1. Elección de especies

#### 4.1.1. Identificación de alternativas

Como punto de partida, se han tomado las especies para realizar repoblaciones forestales más comunes de la provincia de Vizcaya, y más concretamente del municipio de Elorrio, utilizando como respectiva el Inventario Forestal Nacional de 2018.

También se han tenido en cuenta las especies que se encuentran en los alrededores de la zona y en repoblaciones cercanas a la zona de trabajo, así como la vegetación potencial de la zona.

#### Coníferas:

*Pinus sylvestris*  
*Pinus pinaster*  
*Pinus radiata*  
*Picea abies*  
*Pseudotsuga menziessii*  
*Larix spp*  
*Chamaecyparis lawsoniana*

#### Fronosas:

*Quercus robur*  
*Quercus ilex*  
*Quercus pyrenaica*  
*Eucalyptus globulus*  
*Eucalyptus nitens*  
*Robinia pseudoacacia*  
*Quercus rubra*  
*Platanus spp*  
*Fagus sylvatica*  
*Castanea sativa*  
*Fraxinus excelsior*  
*Juglans regia*  
*Prunus avium*  
*Sorbus torminalis*  
*Sorbus aucuparia*  
*Betula sp*  
*Ilex aquifolium*  
*Corylus avellana*  
*Acer campestre*  
*Crataegus monogyna*  
*Prunus spinosa*  
*Alnus glutinosa*  
*Acer pseudoplatanus*  
*Pyrus communis*  
*Malus sylvestris*

## 4.1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

Diferenciamos dos tipos de condicionantes: los internos, referidos a las características intrínsecas de la zona, como son las condiciones edáficas, climáticas, topográficas, etc., y por otra parte los externos, como las restricciones impuestas por el promotor.

### 4.1.2.1. Condicionantes internos

- Altitud: nos encontramos en cotas bajas, a menos de 30km de la costa, por lo que no tenemos condiciones climáticas extremas o adversas.

- Altitud media: 235m
- Cota máxima: 251m
- Cota mínima: 218m

- Pendiente: 7%.

- Clima:

- Temperatura media anual: 15,1° C.
- Mes más frío: Enero con una temperatura media de -0,8 °C /
- Media de las mínimas: 1,7 °C.
- Temperatura mínima absoluta: -4,1 °C.
- Mes más cálido: Julio con una temperatura media de 25,8 °C.
- Media de las máximas: 32,72 °C.
- Temperatura máxima absoluta: 41,9 °C.
- Precipitación anual: 1130 mm.
- Precipitación de invierno: 287,8 mm.
- Precipitación de primavera: 283,8 mm.
- Precipitación de verano: 180,38 mm.
- Precipitación de otoño: 370,9 mm.
- Periodo de sequía: Sin sequia estival
- Periodo de heladas: De Noviembre a Enero

- Sustrato:

- Textura franco arenosa y estructura granular.
- Suelo muy profundo sin pedregosidad superficial y sin afloramientos rocosos.
- Suelo sin problemas de drenaje, con buena permeabilidad.
- Suelo medianamente ácido (pH= 6,07).
- Suelo no salino.
- Sin presencia de carbonato cálcico ni caliza activa, silíceo.
- Contenido alto en materia orgánica.
- Suelo sometido a un grado de erosión bajo debido a escasa pendiente.

En cuanto a condicionantes internos nos referimos, no tenemos ninguna limitación especial que ponga en peligro el éxito de la plantación. En cuanto a altitud nos encontramos a cotas bajas próximas al nivel del mar, siendo la de mayor altura los 251msnm. La pendiente tampoco es limitante, ya que disponemos de un máximo del 7%. Los factores que podrían condicionar la plantación serían el clima y el sustrato. En el caso del clima, no hay gran limitación, ya que no existe sequia estival, hay unas precipitaciones medias de 1130mm repartidos durante todo el año y las temperaturas no son excesivamente bajas, teniendo un periodo de heladas de Noviembre a Enero. En cuanto al suelo, es de buena calidad y profunda debido a su pasado como pradera. No presenta afloramientos rocosos y tiene un alto nivel en materia orgánica.

Por ello podemos decir que en nuestra zona de actuación no hay condicionantes externos de ningún tipo, por lo que se deberá mirar los factores internos más detenidamente.

#### **4.1.2.2. Condicionantes externos**

Los condicionantes impuestos por el promotor exigen que la repoblación posea una función principal productora y de forma secundaria protectora, realizándose con especies autóctonas obligatoriamente. La masa tendrá que ser monoespecífica (creando un bosque mixto por bosquetes, con plantaciones de distintas especies a largo plazo, realizando mas plantaciones de este índole, y después únicamente protectoras) y las especies de crecimiento medio, evitando las de crecimiento rápido. También deberá ser una especie de frondosa, ya que como hemos analizado anteriormente, sólo hay un pequeño porcentaje del suelo dedicado a estas especies.

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

El objetivo principal del proyecto consiste en obtener un beneficio económico, con el fin de poder seguir realizando más plantaciones de este tipo, logrando así un cambio en el paisaje. También posee otros objetivos de carácter secundario, como el protector contra la erosión, la mejora del paisaje y de los ecosistemas.

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

##### **4.1.4.1. Criba por factores del medio**

Para conocer que especies de nuestro listado son adecuadas para realizar la repoblación debemos realizar una criba que se basa en la eliminación de especies que no son adecuadas a las condiciones del medio. Se realizan cuatro cribas, una debida a la altitud, otra a las precipitaciones, otra a las temperaturas y la última edáfica. En la Tabla 4. Criba se puede observar el resultado.

Tabla 4. Criba por factores del medio

ESPECIE	ALTITUD (m)	PRECIPITACION (mm)	TEMPERATURA	SUSTRATO	APTITUD
<i>Pinus sylvestris</i>	800-2000	>600	Resiste frio y heladas	Indiferente	No
<i>Pinus pinaster</i>	0-1500	300-600 P.estival >75	Desde -15 hasta 40°C	Ácidos, soporta la caliza	Si
<i>Pinus radiata</i>	0-600	1000-2000	Termófilo	Silíceo / calcáreo	Si
<i>Picea abies</i>	>800	Muy exigente	Resiste bien el frio	Indiferente	No
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0-1800	600-3000	Desde -9 hasta 30°C	Suelos ácidos	Si
<i>Larix spp.</i>	500-2000	600-1000	Soporta heladas	Indiferente	Si
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0-1200	Higrófila	Resiste frio	Suelo ácido o básico	Si
<i>Quercus robur</i>	0-1000	>600	Resiste frio	Suelos silíceos	Si
<i>Quercus ilex</i> subs. <i>ilex</i>	0-1000	>600	No soporta heladas	Suelos calizos	No
<i>Quercus pyrenaica</i>	400-1500	>600	Temperatura media: 9 y 16°C, soportando entre -5 y 40°C	Silíceo	No
<i>Eucalyptus globulus</i>	0-1000	800-1500	Sensible a heladas	Indiferente / Mejor en silíceos	No
<i>Eucalyptus nitens</i>	600-1600	750-1750	Desde -5 hasta 26 °C	Suelos Francos	Si
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0-1600	1000-1500	Desde -25 hasta 38	Suelos silíceos	Si
<i>Quercus rubra</i>	0-1000	>800	Termófilo	Indiferente	Si
<i>Platanus sp.</i>	0-1000	>600	Soporta frio y calor	Indiferente	No
<i>Fagus sylvatica</i>	500-2000	>600	>-25	Indiferente	No
<i>Castanea sativa</i>	200-1000	>600	Termófilo	Silíceos	Si
<i>Fraxinus excelsior</i>	0-1600	>600	Soporta heladas	Indiferente	Si
<i>Juglans regia</i>	0-800	>700	No soporta heladas tardías primaverales	Indiferente	Si
<i>Prunus avium</i>	0-2000	>600	Resiste frio hasta -25°C	Indiferente	Si
<i>Sorbus torminalis</i>	200-1500	Tolera cierta hidromorfía estacional	Soporta moderada sequia estival	Indiferente	Si
<i>Sorbus aucuparia</i>	700-2200	>700	Soporta frío y sequía	Silíceos o neutros	No
<i>Betula sp.</i>	0-2000	>600	Soporta inviernos fríos y veranos calurosos	Ácidos	Si
<i>Ilex aquifolium</i>	0-2000	>600	Temperaturas máximas estivales bajas	Prefiere silíceos	Si
<i>Corylus avellana</i>	0-1900	>700	Óptimo 12-20°C soporta -5°C	Propio de calizos	Si
<i>Acer campestre</i>	0-1200	>700	Soporta bien el frio	Indiferente	Si
<i>Crataegus monogyna</i>	0-1600	>400	Daños por debajo de -15°C	Indiferente	Si
<i>Prunus spinosa</i>	500-1700	>400	Temperaturas estivales relativamente bajas	Indiferente	No
<i>Alnus glutinosa</i>	0-1000	Márgenes de ríos	No soporta heladas	Suelos neutros o ácidos	No
<i>Acer pseudoplatanus</i>	600-1000	>800	Resiste heladas de primavera	No soporta encharcamiento	No
<i>Pyrus communis</i>	300-1200	>600	Susceptible helada primaveral	Suelos arcillosos	Si
<i>Malus sylvestris</i>	300-1500	>600	Soporta el frio	Suelo arcilloso	Si

Una vez realizada la criba por los factores del medio, conseguimos un listado de especies adecuadas para la zona de repoblación, ya que sus características ecológicas son similares a la del medio. Aunque aún se ha de realizar la elección definitiva, esta criba se ha realizado de forma muy estricta, debido a que no se plantea el uso de especies cuyas características ecológicas se encuentren en los límites de las características intrínsecas de la zona, ya que al ser una repoblación forestal de carácter productor, se espera obtener el mejor desarrollo posible de la masa. A continuación se exponen las especies que han pasado la criba por factores del medio:

*Pinus pinaster*

*Pinus radiata*

*Pseudotsuga menziesii*

*Larix eruolepis*

*Chamaecyparis lawsoniana*

*Quercus robur*

*Eucalyptus nitens*

*Robinia pseudoacacia*

*Quercus rubra*

*Castanea sativa*

*Fraxinus excelsior*

*Juglans regia*

*Prunus avium*

*Sorbus torminalis*

*Betula sp.*

*Ilex aquifolium*

*Corylus avellana*

*Acer campestre*

*Crataegus monogyna*

*Pyrus communis*

*Malus sylvestris*

#### 4.1.4.2. Criba por condicionantes externos

Tal y como se indica anteriormente, uno de los condicionantes impuestos por el promotor es la obligatoriedad de usar especies autóctonas con el fin de conseguir madera de calidad. Por lo que se descartan todas las especies exóticas y arbustivas (Avellano y espino blanco). Además deberá ser una especie de frondosa. A continuación se expone la lista definitiva de especies posibles para la repoblación:

*Quercus robur*  
*Castanea sativa*  
*Fraxinus excelsior*  
*Juglans regia*  
*Prunus avium*  
*Sorbus torminalis*  
*Betula sp.*  
*Ilex aquifolium*  
*Acer campestre*  
*Pyrus communis*  
*Malus sylvestris*

Para escoger definitivamente una especie y realizar la plantación, se ha realizado una última criba, utilizando para ello distintos criterios como el turno, las plagas y enfermedades, experiencias en la zona, valor económico de la madera y disponibilidad de la planta. Para ello se ha realizado la siguiente tabla 5.

Tabla 5. Segunda criba

Especie	Turno (años)	Plagas y enfermedades	Experiencias en la zona	Valor económico	Disponibilidad de planta
<i>Quercus robur</i>	100 - 120	<i>Microsphaera alphitoides</i> <i>Thaumetopoea processionea</i>	En repoblaciones mixtas protectoras	14	Buena
<i>Castanea sativa</i>	40	<i>Micosphaerella maculiformis</i> <i>Cryphonectria parasítica</i> <i>Phytophthora cinnamoni</i>	En repoblaciones mixtas protectoras	26	Buena
<i>Juglans regia</i>	70	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> <i>Xanthomonas juglandis</i>	Repoblaciones con carácter productor tanto de fruto como de madera	Sierra 150-250 Chapa 300-500	Buena
<i>Prunus avium</i>	40 – 60	<i>Pseudomonas ssiringae</i> <i>Phytophthora spp</i>	Repoblaciones con carácter productor de madera y ornamental	Sierra 90-180 Chapa 180-365	Buena
<i>Sorbus torminalis</i>	70	-	No hay repoblaciones pero si una regeneración natural considerbale	Sierra 120-210 Chapa 240-425	Escasa con disponibilidad de producir
<i>Betula sp</i>	40 – 45	<i>Taphrina betulina</i> <i>Melampsorium betulinum</i>	Repoblaciones mixtas de carácter protector	18	Escasa con disponibilidad de producir
<i>Ilex aquifolium</i>	70 – 80	-	Sólo como regeneración natural	-	Escasa con disponibilidad de producir
<i>Acer campestre</i>	50	<i>Verticillum spp.</i>	Repoblaciones productoras	-	Escasa
<i>Pyrus communis</i>	70 – 80	-	Como especies acompañantes	-	Escasa
<i>Malus sylvestris</i>	70 – 80	-	Especie de sotobosque	-	Escasa
<i>Fraxinus excelsior</i>	60	<i>Chalara fraxinea</i> <i>Apiognomia errabunda</i>	Bosques de rivera y repoblaciones de carácter productor	Sierra 60-150 Chapa 120-130	Buena

Según esta segunda criba donde se analizan de las distintas especies unas variables como el turno, las plagas y enfermedades principales que padecen, si existen repoblaciones similares en la zona, su valor económico aproximado y la disponibilidad de planta en los viveros cercanos, se ha escogido una especie, a nuestro parecer, el más adecuado o interesante de usar. Para ello primero se han descartado aquellas especies que padecen enfermedades que están afectando o afectaran en un futuro muy próximo, como es el caso del fresno de Vizcaya, ya que desde Francia se está aproximando una fuerte plaga de *Chalara fraxinea*. Con el mismo criterio se descarta el uso del castaño, ya que padece una plaga y dos enfermedades importantes, que son el chancro, la tinta y la avisquilla del castaño. Por otro lado, se descartan el peral silvestre y el manzano por no tener suficiente información y experiencia con estas especies, así como con el acebo.

De las restantes especies se descarta el roble por tener un turno muy largo y el abedul por falta de plantas de calidad. De las cuatro especies restantes, al ser el cerezo y el nogal los más utilizados en plantaciones para conseguir madera de calidad, hemos optado por descartarlos, ya que uno de los objetivos del proyecto es hacer ver a los propietarios forestales que existen diversas especies que se pueden usar con un fin productor. Es por ello que, se ha de escoger entre el serbal o el arce, usando para ello el valor económico de la madera, puesto que es mayor el del serbal, aunque su turno sea mayor también.

Por lo que la especie que se ha elegido para llevar a cabo la plantación es el *Sorbus torminalis*, ya que tiene un turno medio-largo, no presente importantes plagas ni enfermedades, tiene un valor económico alto y, aunque no existan repoblaciones parecidas en los alrededores, en la zona de obra y montes de alrededor existe una gran regeneración natural de esta especie, por lo que nos dice que es una zona adecuada para su plantación. En cuanto a la disponibilidad de planta, como se describirá más detalladamente después, las plantas serán traídas de la zona, desde el vivero Belar, situado en Iurreta..

## 4.2. Tratamiento de la vegetación preexistente

Aunque no hay una gran presencia de matorral que pueda competir con nuestras plántulas y limitar el buen desarrollo y arraigo de estas, por la iluminación solar, del espacio aéreo y radical, y por el agua, se realizara la eliminación de la vegetación preexistente de la parcela. Al ser un pastizal, la competencia se encuentra alrededor de esta, y en una franja central tal como se puede observar en el plano nº4. Plano de Obra: Desbroce. Este tratamiento también sirve para facilitar las labores de preparación del terreno e implantación.

La vegetación presente en la zona de plantación se encuentra formada principalmente por zarzas, rosales, algunos rebrotes de sauces y ciertos pies de gran porte constituidos por robles y fresnos. Exceptuando estos últimos, se pueden expandir fácilmente por toda la parcela si se entra en desuso. Si analizamos el mapa, tenemos un área a desbrozar de unas 2ha, que se dividen en tres zonas según la vegetación existente: la primera de unas 0,92ha, está compuesta por helechos y unos árboles de gran porte (robles y fresnos). La segunda está formada por 0,51ha y es una zona de arbustos sometidos al zarzal. Por último, el resto de partes son de helechos junto con algún pie de pino radiata.

Es por ello que, al ser una repoblación de carácter productor, es necesaria su eliminación para evitar la competencia y facilitar el crecimiento de las nuevas plantas. Por lo que se tendrán en consideración las siguientes opciones.

Los siguientes criterios se han extraído de los apuntes cedidos por Fermín Garrido Lournaga de la asignatura de Viveros y Repoblaciones Forestales de la Universidad de Valladolid.

#### **4.2.1. Identificación de las alternativas**

El desbroce podemos diferenciarlo en cuatro criterios:

##### **Según las especies que afecte:**

- Total: Afectan a todas las especies presentes.
- Selectivo: No afecta a la totalidad, se respetan algunas especies.

##### **Según la extensión:**

- A hecho: Se realiza en la totalidad de la superficie.
- Por fajas: Se realizan siguiendo las curvas de nivel o líneas de máxima pendiente.
- Puntual: Consiste en el desbroce puntual de forma cuadrada o circular entre 1 y 4 m<sup>2</sup>. Se realizan teniendo en cuenta la erosión y la competencia.

##### **Según la forma de ejecución:**

Manual: Se realiza destruyendo la parte aérea del matorral mediante corta a ras del suelo, con herramientas manuales. Lo realizan varios operarios forestales, cortando la vegetación mientras avanzan. Es la manera más apropiada de realizar un desbroce selectivo ya que no están limitados por la pendiente o el clima. Si se realiza en todo el área el coste aumenta considerablemente.

Mecanizado: Consiste en el desbroce mediante tractor agrícola / forestal, el cual permite la utilización de diferentes aperos, realizando desbroces totales o por fajas. Se pueden diferenciar varias opciones, tales como el desbroce mecanizado por laboreo, por cuchilla o por trituración (martillos, cadenas y rodillos).

Quema: Se basa en la destrucción total de la vegetación de manera controlada mediante combustión del matorral, lo que provoca un desbroce total. Tiene limitaciones ya que puede ser peligroso realizar fuego.

Químico: Consiste en la aplicación de productos herbicidas, que causan la muerte de la parte aérea del matorral o en su totalidad. En España no se usan habitualmente ya que pueden ser selectivos o no, lo que causa un impacto negativo en el medio ambiente.

Combinado: Se usa uno de los anteriores métodos a la vez que la preparación del terreno.

### **Según cómo afecta al matorral:**

Roza: El matorral se corta por el cuello de la raíz, dejando la cepa intacta.

Arranque: Se arranca la cepa junto con la parte aérea del matorral.

Decapado: Se rompe y se retira la parte superior del suelo junto con las raíces y parte aérea de las plantas.

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

### **4.2.2.1. Condicionantes internos**

#### **Vegetación preexistente:**

Podemos encontrar una gran colonización de zarzas (*Rubus ulmifolius*) que afecta principalmente a las zonas cercanas al cierre perimetral, desplazándose hacia el interior, y en una franja central donde también existe algún pie de *Pinus radiata* crecido naturalmente. Entre las zarzas se puede apreciar una gran densidad de *Fraxinus excelsior* de pequeño porte, junto con sauces (*Salix atrocinerea*) que forman una cubierta impenetrable. Por otro lado, siguiendo la carretera que lleva a los caseríos, podemos apreciar robles (*Quercus robur*) y fresnos (*Fraxinus excelsior*) de gran porte, utilizados como ramoneo antaño. En cuanto a las especies arbustivas, destacamos tres que tienen una mayor presencia, así como el *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Rosa sempervirens*.

#### **Pendiente:**

La pendiente es muy escasa llegando a un máximo de 7%.

#### **Pedregosidad:**

Textura franco arenosa con estructura granular. Tiene un suelo muy profundo sin pedregosidad superficial y sin afloramientos rocosos, sin problemas de drenaje, con buena permeabilidad, medianamente ácido (pH= 6,07), no salino, sin presencia de carbonato cálcico ni caliza activa, silíceo, un gran contenido en materia orgánica y sometido a un grado de erosión bajo debido a la escasa pendiente

### **Superficie a desbrozar:**

La superficie del terreno a repoblar es de 6 ha, debido a esta extensión a desbrozar, se puede realizar prácticamente cualquier método. Además no hay que realizar un desbroce total, como se ha expuesto antes bastaría con un desbroce perimetral y otro longitudinal de una franja, que asciende a 2ha aproximadamente.

#### **4.2.2.2. Condicionantes externos**

El objetivo es establecer con éxito la plantación de madera de calidad, al menor coste posible, siempre cumpliendo los objetivos de la repoblación, y con el menor impacto ambiental posible. Escogiendo para ello el método más adecuado.

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

Al ser un proyecto impulsado por el ayuntamiento de la localidad, se descartan los métodos que mayor impacto causen en el medio ambiente y en la sociedad, visualmente. Es por ello que se desestiman las posibilidades de realizar el desbroce químico y por fuego, ya que suponen un peligro si no están bien apilados y además puede quemarse el vallado perimetral existente que se quiere preservar, y pueden contaminar los alrededores.

#### **4.2.4. Evaluación de las alternativas**

Según las restricciones que nos imponen tanto los condicionantes internos como los externos, se opta por realizar un desbroce mecanizado manual mediante motodesbrozadora perimetral junto con la franja longitudinal central. Se ha seleccionado este método ya que es el más eficaz, dado que no hay mucha vegetación. Además, debido a su pequeña superficie es factible realizarlo con una cuadrilla, utilizando para ello motodesbrozadoras y un par de motosierras para los pies leñosos de fresno, roble y sauce. No se ha optado el desbroce con tractor forestal ya que entre las zarzas se encuentra el vallado perimetral, el cual se quiere preservar. Después los restos se apilarán en montones y se quemarán.

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

##### **Desbroce manual con motodesbrozadora:**

Equipo y aperos: Motodesbrozadoras de cuerda y cuchilla, motosierra.

Método operativo: Los operarios van barriendo la superficie de la parcela cortando la vegetación por golpe o corte. En cuanto sale un pie leñoso de gran grosor se utiliza la motosierra para cortarlo. Se actúa siguiendo el perímetro y el centro de la parcela, teniendo cuidado de no dañar el vallado existente.

Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un desbroce por corte, poco selectivo, y que puede ser por fajas o a hecho, en este caso parcial. Está limitado por: la pendiente, que será menor del 7%; la pedregosidad superficial y afloramientos rocosos, que serán escasos o nulos; y sobre todo por la espesura y altura del matorral y el área a desbrozar, que no deberán ser grandes

Rendimientos: En función del tipo de vegetación. Entre 10 y 50 horas/ha.

### **4.3. Preparación del terreno**

Con la preparación del terreno se busca mejorar el perfil edáfico de manera que permita al suelo absorber más agua para la planta, que esta pueda asentarse mejor al expandir con mayor facilidad las raíces y de esta manera facilitar el arraigo y primer desarrollo de las plántulas. La información para realizar las siguientes cribas ha sido extraída de los apuntes de Serrada del año 2008, llamados “La Preparación del Suelo en la Repoblación Forestal”.

Los principales objetivos de la preparación del terreno son:

- Aumentar la profundidad útil del perfil, rompiendo las capas profundas del suelo consiguiendo así un mayor desarrollo de los sistemas radicales, facilitando el arraigo y crecimiento de la planta.
- Aumentar la capacidad de retención de agua, aumentando la profundidad.
- Aumentar la velocidad de infiltración para anular la escorrentía y la erosión hídrica.
- Minimizar la nueva colonización del matorral preexistente después de la plantación.
- Mejorar las labores de plantación y supervivencia de las nuevas plantas.

#### **4.3.1. Identificación de las alternativas**

Los métodos de preparación del terreno se clasifican en función de la extensión superficial:

❖ **Actuaciones puntuales:**

- Ahoyado manual
- Casillas
- Barrón o plantamón
- Ahoyado con barrena
- Ahoyado con pico mecánico
- Ahoyado con retroexcavadora
- Ahoyado con retroaraña
- Ahoyado mecanizado con subsolador
- Banquetas con tractor de cadenas
- Mullido

❖ **Actuaciones lineales:**

- Subsulado lineal
- Fajas subsuladas
- Subsulado con acaballonado
- Acaballonado superficial
- Acaballonado con desfonde
- Aterrazado con acaballonado
- Acaballonado TRAEMET

❖ **Actuaciones areales:**

- Laboreo pleno
- Acaballonado superficial completo
- Acaballonado superficial en llano
- Subsulado pleno

Para la preparación del terreno se analizan los siguientes criterios, tomados de los apuntes de la Universidad de Valladolid, del profesor Fermín Garrido Lournaga:

**Según la extensión:**

- Puntual.
- Lineal.
- A hecho.

**Según la acción sobre el perfil:**

- Con inversión de horizontes.
- Sin inversión de horizontes.

### **Según la forma de ejecución:**

- Manual.
- Mecanizada.

### **Según la profundidad:**

- Baja, cuando alcanza entre 0 y 20 cm.
- Media, cuando alcanza entre 20 y 40 cm.
- Alta, cuando alcanza entre 40 y 60 cm, pudiéndose superar esta profundidad.

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

### **4.3.2.1. Condicionantes internos**

Para llevar a cabo la preparación del terreno se deben analizar los siguientes factores:

Pedregosidad: Puede provocar la imposibilidad de realizar el procedimiento. En nuestra zona de plantación es muy escasa la pedregosidad del perfil.

Afloramientos rocosos: Impiden el paso de la maquinaria y obstaculizan las labores. En la plantación no existen afloramientos rocosos.

Pendiente: Es un factor limitante a la hora de meter la maquinaria la zona de trabajo se encuentra comprendida en una pendiente del 0% al 7%, por lo que no limita de ningún modo.

Perfil y profundidad: Si el terreno es muy abrupto es difícil realizar las operaciones de una forma mecanizada, pero la parcela es muy regular y llana. Tiene una profundidad mayor que 120cm.

Superficie: Debido a la pequeña extensión de la zona a repoblar de unas 6ha, se posibilita realizar un método manual y no se descarta llevar a cabo un método.

Clima: La precipitación anual es de 1200 mm, sin periodo de sequia.

Accesibilidad: Es buena, ya que se accede desde un camino que recorre el barrio y está en buen estado, llegando hasta la parcela misma.

#### 4.3.2.2. Condicionantes externos

##### **Técnicos:**

La maquinaria y distintas herramientas de trabajo deben estar disponibles en zonas cercanas a la zona de plantación. Además deberán utilizarse métodos y técnicas utilizados y conocidos de la zona, para evitar problemas de contratación de personal cualificado.

##### **Económicos:**

Se optará por el método de preparación de terreno más barato, para bajar el coste económico.

##### **Paisajísticos:**

Se tratara de realizar el menor impacto visual posible, siempre y cuando se cumplan los objetivos establecidos.

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

El objetivo de la preparación del terreno es buscar un mejor acondicionamiento de la planta en el lugar donde se situaran, siendo este un requisito indispensable para su éxito.

Para ello se usarán aquellas labores más adecuadas para la plantación en cuestión, favoreciendo de esta manera, entre otras cosas, la instalación de las raíces, reteniendo el agua de la escorrentía y así crear las condiciones hidrológicas optimas.

#### 4.3.4. Evaluación de las alternativas

A continuación se muestra la criba realizada para determinar el tipo de actuación que se llevara a cabo:

##### **Actuaciones puntuales:**

Ahoyado manual: Lo descartamos debido a su alto coste, el cual va en contra de los condicionantes antes citados.

Raspas o casillas: Esta actuación mejora de una manera superficial el perfil, por lo que se descarta.

Barrón o plantamón: Al no existir afloramientos rocosos se descarta esta opción, además que no mejora el perfil.

Ahoyado con barrena: Se descarta ya que tiene un rendimiento bajo y está limitada por la pedregosidad.

Ahoyado con pico mecánico: Se desecha por su poca practicabilidad y coste excesivo.

Ahoyado con retroexcavadora: Esta opción puede ser viable ya que junto con una buena preparación del terreno se pueden combinar, creando así unas casillas de unos 60x60x60cm, en el cual se introduce la planta.

Ahoyado con retroaraña: Como se utiliza para pendientes elevadas, se descarta ya que tenemos una pendiente comprendida entre el 0 y 10%.

Ahoyado mecánico con ripper: Se descarta debido a que este sistema se utiliza a la vez que la eliminación de la vegetación preexistente, y en nuestro caso se usara un desbroce manual.

Banquetas con tractor de cadenas: No es adecuada esta opción ya que se usa en terrenos con gran pedregosidad.

Mullido: Es un método muy caro, por lo que se estudiaran otras opciones.

Al ser una plantación pequeña, destinada a conseguir madera de calidad, es conveniente que la plantación de cada plántula sea exitosa. Es por ello que es más adecuada la actuación puntual. Siendo entre los distintos métodos el ahoyado con retroexcavadora el más eficiente y adecuado si se usa planta grande, o el ahoyado manual si se realiza un subsolado cruzado y la planta es de 1 o 2 savias.

### **Actuaciones lineales:**

Subsolado con acaballonado: Al originar la inversión de horizontes, no lo consideramos adecuado, además de que debido a la pendiente pequeña el acaballonado no sirve.

Acaballonado superficial: Al igual que el anterior se desestima por las mismas razones.

Acaballonado con desfonde: Se descarta por las mismas razones anteriores.

Aterrazado con subsolado: Debido a la pendiente no es adecuado crear terrazas, además de que origina un impacto visual muy grande, por lo que va en contra de las disposiciones antes citadas.

Acaballonado TRAMET: Al usarse en zonas con una pendiente elevada la descartamos.

Subsolado lineal: Este método sería el más adecuado de entre las actuaciones lineales, dado que se adapta a las condiciones del medio y a los objetivos de la repoblación.

Fajas subsoladas: Se desecha ya que es más adecuado el subsolado lineal.

### **Actuaciones areales:**

Rechazamos estas actuaciones ya que los anteriores métodos son más beneficiosos en cuanto a la hidrología, reduciendo la escorrentía y mejorando la captación de agua.

Una vez realizado el análisis de las diferentes alternativas a emplear, se decide llevar a cabo la preparación del terreno lineal junto con el ahoyado puntual con retroexcavadora.

Este método es viable ya que es compatible con las características del terreno y los objetivos citados anteriormente de la plantación.

La preparación puntual es el método que menor impacto paisajístico causa, al ser una actuación limitada. No invierte los distintos horizontes del perfil, además de que mejora la profundidad del suelo. Tal vez no sea el método más adecuado para la captación de agua, pero al tener abundantes precipitaciones durante todo el año y sin sequía no supone un problema.

Además, otro de los motivos por lo que se ha elegido este método es que en varias repoblaciones cercanas de ámbito parecido se han realizado mediante esta técnica, obteniendo buenos resultados.

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

#### **Subsolado lineal:**

Descripción: Se crean cortes perpendiculares en el suelo siguiendo las líneas de máxima pendiente a una profundidad de entre 40 y 60 cm. Esta actuación no cambia los horizontes del suelo.

Equipo y aperos: Para realizar este tratamiento será necesario un tractor de ruedas con una potencia mayor que 120Cv, con un apero acoplado de elevación hidráulica donde se instalan los subsoladores (de 1 a 3) separados unos 2m en el caso de tener 2 o 1m en caso de tener 3.

Condiciones de aplicación y efectos: Al ser una preparación lineal en el cual no se invierten los horizontes y se actúa a una profundidad alta, de una forma mecanizada, se crea una mejora considerable hidrológicamente hablando, ya que mejora la capacidad de retención de agua y la velocidad de infiltración, aparte de que ayuda a la expansión de las raíces. Además casi no genera impacto visual, por lo que es adecuado en zonas visibles. La limitación en cuanto a pendiente de esta maquinaria es alta, ya que puede trabajar en curvas de nivel con una pendiente de hasta el 35%. Salvo que existan afloramientos rocosos este método no tiene limitaciones geológicas. Es aconsejable en los suelos evolucionados y calizos.

Rendimiento: Dependiendo de la potencia del tractor tarda aproximadamente 1 hora por Km.

### **Ahoyado con retroexcavadora:**

Descripción: Consiste en la apertura mediante una retroexcavadora de hoyos donde se introducirán las plántulas, con unas medidas que pueden variar, siendo estas de unos 60x60x60cm. La maquinaria no podrá trabajar en pendientes superiores al 30% aproximadamente.

Equipo y aperos: Para la realización de esta actividad será necesario una excavadora con cadenas con una potencia igual o superior a 150CV dotado de un brazo con cazo de unas medidas de 40cm de ancho.

Proceso operativo: Siguiendo la línea de máxima pendiente el operario realiza los hoyos a las distancias establecidas en el marco de plantación, respetando las distancias entre líneas y entre plantas. Dejando la tierra extraída próxima al hoyo, para usar al introducir la planta.

Rendimiento: Variable con la pendiente y el marco de plantación, y la potencia del tractor. Valor medio de 8 horas/ha.

## **4.4. Implantación de la vegetación**

La implantación de la vegetación consiste en la repoblación forestal, mediante la introducción de las plantas en el terreno. Es una fase de vital importancia ya que las decisiones tomadas en esta fase influirán en el éxito de la repoblación.

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

La implantación se puede realizar de dos maneras distintas, siendo estas mediante siembra o plantación, definiéndose estas a continuación

#### **Siembra:**

Consiste en la utilización de semillas directamente sobre el terreno forestal que se quiere repoblar. Es un método poco usado en España ya que las condiciones estacionales y específicas limitan su uso para obtener unos buenos resultados, y menos en plantaciones destinadas a madera de calidad. Hay tres formas de sembrar según su procedimiento:

Siembra en función de la forma de distribuir las semillas:

- Siembra por puntos.
- Siembra en líneas.
- Siembra a voleo.

Siembra en función de la forma de ejecución:

- Siembra manual.
- Siembra mecanizada.
- Siembra aérea.
- Siembra con protectores.

Siembra en relación a los tratamientos aplicados a las semillas:

- Siembras sin tratamiento.
- Siembras con tratamiento de germinación.
- Siembras con tratamiento de forma.
- Siembras con tratamiento con compuestos higroscópicos.
- Siembras con compuestos protectores.
- Siembras con inóculos micorrícicos.

### **Plantación:**

Consiste en colocar en la parcela a repoblar las convenientes plantas forestales, que pueden ser en envase o a raíz desnuda, en el cual se entierra el sistema radical.

Para que una plantación quede definida se deberán concretar las especies a introducir, el tipo de planta, la densidad y el marco de plantación y la forma de ejecución.

Lo más común es la utilización de plantas pequeñas de una o dos savias, dado que presentan una mejor evolución al superar el estrés de la plantación, adecuándose más rápidamente al nuevo medio:

Existen los siguientes tipos de plantación:

- Plantación manual de planta a raíz desnuda.
- Plantación manual de planta en envase.
- Plantación mecanizada de planta a raíz desnuda.
- Plantación mecanizada de planta en envase.
- Plantación simultánea con barrón.
- Plantación simultánea entre vertederas de arado bisurco en el acaballado con desfonde.
- Plantación simultánea de chopos con retroexcavadora.

## 4.4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

### 4.4.2.1. Condicionantes internos

El condicionante que mas limita la plantación es el climático, estando a merced de las precipitaciones. En nuestro caso las precipitaciones son abundantes durante todo el año y están repartidas de forma que no existe un periodo de sequia. Es por ello que el factor más limitante será el de las heladas, que son escasas por la proximidad al mar y el periodo de heladas está abarcado entre los meses **de noviembre a enero**.

La pendiente también puede ser un factor limitante a la hora de escoger el método adecuado, en nuestro caso no es limitante ya que la pendiente máxima es de 7%.

Para conseguir el éxito de la plantación, las plantas a usar deben tener ciertas cualidades y calidad:

- Edad (generalmente comprendida entre 1 ó 2 savias), en nuestro caso 2 años.
- Procedencia (deben ser zonas con unas características ecológicas similares a las de la zona de plantación).
- Estado sanitario (no deben presentar enfermedades, plagas o síntomas de mal estado ya sea por falta de nutrientes, escasez hídrica, etc.).
- Sistema radical y morfología de la planta (las plantas no deben poseer tallos curvados o múltiples).
- Las plantas en envase deben poseer sustrato compactado y húmedo en el momento de plantación, de una buena calidad y sin contaminar con agentes bióticos.

### 4.4.2.2. Condicionantes externos

Si miramos los condicionantes impuestos por el promotor, sabremos que los métodos de implantación seleccionados deben dar un elevado rendimiento y tener un bajo coste. Por lo que a igualdad de calidad en el proceso, se escogerá aquel método que posea un menor coste. Además, como otros requisitos, en la medida de lo posible, la maquinaria y la mano de obra deben de proceder de las inmediaciones.

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

Al ser una repoblación de carácter productor, se deberá garantizar la ocupación total del terreno en el menor tiempo posible y con el mayor éxito de la implantación y arraigo de las plántulas.

#### 4.4.4. Evaluación de las alternativas

Para poder usar el método de siembra debemos tener unas condiciones climáticas y edáficas óptimas, además de no tener problemas de predación para las semillas, debiendo acotar durante más tiempo. En nuestra parcela no tendríamos problemas para usar este método en base a estos factores, pero aun así tiene menos garantías de éxito que una plantación, ya que requiere una preparación del terreno y unos tratamientos selvícolas posteriores más intensos, y con ello más caros. Es por eso que aunque su coste sea menor a priori, ya que las semillas son baratas, al final suponen unos gastos mayores, ya que la necesidad de semilla es muy alta, con el contra de no poder conseguir semilla de calidad.

Es por ello que el método de repoblación más adecuado para nuestro caso es el de la plantación directa, ya que no requiere tantas condiciones estrictas como la siembra.

- La planta a raíz desnuda es más económica por su coste de adquisición, transporte y ejecución de la plantación, ya que se pueden apilar y necesitan de menos espacio, pero su garantía de éxito es menor al carecer de un sustrato con nutrientes, por lo que necesita ser aviverado.
- La planta en contenedor es más eficaz en zonas difíciles, ya que se implanta junto con el cepellón, lo cual hace que haya menos marras. Aunque sea más cara dado que su transporte es más difícil y necesita de un buen sustrato para el envase, nos interesa usar esta opción ya que nos asegura un buen arraigo y futuro éxito de la plantación. Es por ello que se usaran contenedores de unos 250cm<sup>3</sup>.

Lo más común en la zona a la hora de realizar las plantaciones es mediante una forma manual, ya que se desecha la opción de realizarlo mediante un procedimiento mecanizado debido a las grandes pendientes. Aunque en nuestro caso no tengamos una gran pendiente es aconsejable realizarlo a mano dado que en los alrededores no se dispondría de la maquinaria necesaria.

El vivero encargado de suministrar la planta para la plantación será el Vivero Belar, situada en Iurreta. Las condiciones climáticas de donde está emplazado el vivero son iguales que la zona a repoblar, por lo que la planta será dura y estará acostumbrada a ese ambiente.

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

La alternativa más adecuada para realizar la plantación será la manual, ya que cumple con los objetivos del proyecto de una manera eficaz.

Las plantas serán de 2 años de edad, con una altura superior a un metro. A continuación se explica el procedimiento a llevar a cabo:

##### **Plantación manual de planta a raíz desnuda:**

Herramientas: Como la preparación del terreno se realiza mediante la retroexcavadora, no hacen falta aparatos como barrenas, putky putky o similares, ya que el hoyo está hecho. Al introducir la planta se ayudará mediante una azada para rellenar el hoyo y compactar un poco la tierra. Las plantas irán agrupadas de 10 en 10 para que no se dañen en el transporte y en carga o descarga hasta la zona de repoblación.

Método operativo: Primero se corta la cuerda que agrupa las plantas, después se separan con cuidado de no romper el sistema radical y se deposita en el hoyo de forma que las raíces no queden dobladas o mal distribuidas. Se entierra de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra, rellenando después el hueco con la tierra sobrante y pisando alrededor. Hay que tener cuidado de que no queden bolsas de aire que perjudique a la formación de las raíces, así como aristas vivas o bolsas de agua.

Condiciones de aplicación: No supone ninguna limitación por las características de la pendiente, o del suelo, o por el procedimiento de preparación. Este método es más barato que con cepellón, ya que la planta es más cara, pero se ahorra en envases, puede ocasionarse un mayor número de marras, que depende de muchos factores, por lo que es más recomendable en plantaciones de poca densidad, como es nuestro caso. Igual que en el caso de envase, con suelos arcillosos es mejor emplear azada en la apertura de las catas. La plantación es más costosa ya que la planta es más grande.

Rendimiento: Es un tanto difícil establecer el rendimiento ya que depende de varios factores, entre los que se encuentra la habilidad del operario. Además influyen la pendiente, los afloramientos rocosos, la dificultad de localización y la pedregosidad entre otros. El rendimiento es mayor que en plantas en envase por la facilidad que tienen estos de ser transportados, ya que los envases tienen más peso y volumen, lo que hace que aumenten los tiempos muertos y de transporte. Es por ello que el rendimiento se encuentra en unas 50 plantas/jornal.

Esta información de siembra y plantación ha sido extraída de los apuntes de Serrada del año 2000, llamados “Apuntes de repoblación forestal”.

#### **4.4.6. Características de la planta**

##### **Edad de la planta:**

La edad de las plántulas forestales se mide en savias, entendiendo estas por el número de periodos vegetativos que ha vivido. Sus características son las siguientes:

- Planta de una savia: Cuando usemos plantas en contenedor la edad no debe ser mayor que un año, ya que comienzan a verse problemas de espiralización de las raíces alrededor del envase. Estas plantas son más adecuadas cuando se cambian de un lugar a otro, ya que toleran mejor el cambio ya que han estado menos tiempo bajo las condiciones del vivero. Su desarrollo será más favorable que con las plantas de dos savias.
- Planta de dos savias: Estas plantas tienen un mayor crecimiento y tamaño que las de una savia, lo que hace que sea más difícil su manipulación. Al haber estado durante más tiempo en el vivero se encuentran adaptadas a las condiciones del vivero, por lo que el cambio que experimentan a la hora de implantarlos en la zona de repoblación es más extremo y por lo tanto le costará más arraigar a la planta, si la zona difiere mucho en cuanto a características climáticas.

Es por esto que son más adecuadas las plantas de una savia. Aunque para plantaciones de madera de calidad a bajas densidades es mejor usar plantas grandes, de 2 años de edad, con una altura considerable. Estas plantas dan crecimientos más grandes y están formados correctamente.

## 4.5. Densidad y marco de plantación

### 4.5.1. Identificación de alternativas

Para estudiar y establecer la densidad inicial de plantación, se deberán analizar unos factores, que se explican a continuación:

#### **Factores selvícolas:**

- Temperamento de la especie seleccionada.
- Posibilidad de brotar de cepa o de raíz.
- Porte específico y forestal.

#### **Factores económicos:**

- Objetivo de la repoblación.
- Existencia de mercado para maderas finas procedentes de las claras.
- Costo de las operaciones de repoblación.
- Previsión suficiente de que se efectuarán las claras.

Otro parámetro importante que encamina la densidad es el marco de plantación. Esta disposición de plantas y sus espaciamentos se escogerán teniendo en cuenta la economía de los trabajos futuros así como las técnicas selvícolas y futuros aprovechamientos. Es por ello que también hay que determinar cuál será la distribución de la plantación, siendo las diferentes formas de distribución:

- Mezcla íntima (pie a pie).
- Por golpes.
- Por bosquetes.
- Por rodales.

#### 4.5.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

Al ser una repoblación de carácter productor y además para madera de calidad, la densidad de la repoblación y sus respectivos espaciamientos entre plantas y líneas deberá ser el más adecuado, resultando las mas económicas los que favorezcan los trabajos posteriores.

#### 4.5.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto

Si el marco de plantación y la densidad no son adecuados puede acarrear problemas a la hora de realizar los aprovechamientos, así como que a la plantación le cueste más tiempo llegar a las medidas apropiadas.

#### 4.5.4. Evaluación de las alternativas

Lo recomendado para realizar una plantación de *Sorbus torminalis* con destino de madera de calidad, es una densidad de unos 400/600 pies/ha. Lo cual nos permite llegar al turno con unos 70-90 arboles/ha.

El marco de plantación real será de 5x5m para los 400 pies/ha, el cual permitirá un buen crecimiento de los pies, que junto con las podas de formación necesarias nos dará beneficios en las claras.

#### 4.6. Resumen de alternativas

A continuación se expone de una manera breve en la Tabla 6. Resumen de las alternativas.

Tabla 6: Resumen de alternativas para la repoblación.

Rodal	Elección de especie	Tratamiento de la vegetación preexistente	Preparación del terreno	Implantación vegetal	Densidad (pies/ha)	Marco de plantación (m)
1	<i>Sorbus torminalis</i>	Desbroce manual con moto - desbrozadora	Subsolado lineal Ahoyado con retroexcavadora	Plantación manual de plantas a raíz desnuda	400	5x5

## **5. Ingeniería del Proyecto**

### **5.1 Ingeniería del proceso**

#### **5.1.1 Plantación:**

Se deberá realizar la eliminación de vegetación existente en torno a la parcela ya que existe una considerable presencia de zarzas, rosáceas y arbustos, además de una franja longitudinal en el centro de la parcela. En el resto no es necesario ya que solo hay presencia de pasto al ser una pradera que se aprovecha a diente y siega. Se hará un desbroce perimetral con motodesbrozadora junto con la revisión del estado del vallado. Antes de realizar la plantación se hará un subsolado lineal para mejorar la captación de agua y el desarrollo del sistema radicular, mediante un tractor de ruedas con el apero correspondiente. Para la plantación se realizará el ahoyado mediante retroexcavadora, dado que la pendiente es muy pequeña y el terreno muy homogéneo, así se asegurará de que cada planta de calidad tenga un hoyo en perfectas condiciones, siendo estas de 60X60X60 cm favoreciendo así el desarrollo radicular de las plantas.

#### **5.1.2 Planta:**

La planta la obtendremos del Vivero Belar, situado en Iurreta. Esta muy próxima a la zona de actuación (10Km), siendo el vivero más cercano que produzca plantas de frondosas para madera de calidad. Además, la zona de procedencia de estas semillas es de Vizcaya, zona climática que necesitamos. Por otro lado, al ser las condiciones climáticas de la zona del vivero las mismas, la situación que se encontraran al plantarse será más adecuada, por lo que la planta arraigará mejor.

#### **5.1.3 Poda:**

Las podas son muy fundamentales e importantes en especies destinadas a producir madera de calidad, ya que es muy importante que no se generen nudos. Es por ello que se hacen podas de formación y de calidad. Las podas se realizarán manualmente.

#### **5.1.4 Tratamientos fitosanitarios:**

Se deberán restringir al máximo los tratamientos fitosanitarios que se pudieran usar en caso de ataque, realizando un análisis del grado del ataque. Si fuese necesario el tratamiento este se realizaría con la mínima dosis posible, respetando los periodos de aplicación establecidos y los plazos de seguridad. En el Anejo I Plagas, podemos ver un estudio de las principales plagas y enfermedades de nuestra especie a implantar y su forma de control. Si se diese el caso y fuese necesaria la fumigación, se realizará con un pulverizador hidroneumático de ultra bajo volumen.

## **6. Programa de ejecución y puesta en marcha**

Para organizar las actividades, creamos grupos homogéneos, asignando a cada actividad el tiempo más probable para que se realice, a partir de los datos de mediciones que están incluidas en el presupuesto y en los precios de unidades de obra. Las tablas de actividades con fecha comienzo y duración están detallados en el Anejo VIII: Calendario de trabajos.

### **6.1 Programación y puesta en marcha del proyecto**

El inicio de la ejecución del proyecto comienza en agosto con la eliminación de la vegetación perimetral y de la franja central, con su posterior revisión del vallado con el fin de que la parcela quede protegida de la fauna salvaje y ganado de la zona, perpetuando así el éxito de la plantación.

#### **6.1.1 Período de ejecución**

El proyecto comenzará en Octubre de 2020 con la eliminación de la vegetación y concluirá a finales de Mayo del 2021 con la protección de la plantación.

## **7. Normas para la explotación del Proyecto**

### **7.1 Productos fitosanitarios**

En cuanto a los productos fitosanitarios, para su compra, almacenaje y reciclaje de envases, se cumplirá con lo señalado en el anejo correspondiente (Anejo I plagas) en el Documento 1. Anejos de la Memoria. También se tomara como base el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

### **7.2 Maquinaria y equipos**

Para ver en detalle la maquinaria necesaria para realizar las obras ver el Documento Nº4 Mediciones, y para conocer los gastos que generan ver el Documento Nº5 Presupuestos. Como se resaltaré más adelante en el estudio básico de seguridad y salud (Anejo VII), el conductor deberá ser una persona cualificada, que deberá disponer de todas las medidas de protección y precaución necesarias para realizar los trabajos de una forma segura, recibiendo los cursos necesarios en estos ámbitos si fuese necesario.

## 8. Presupuesto del Proyecto

Tabla 7. Presupuesto general del proyecto

Capítulo	Importe (€)
1. Tratamiento de la vegetación preexistente	1096,66
2. Preparación del terreno	3528,56
3. Arreglo cierre perimetral	5328
4. Seguridad y salud	1092,74
5. Replanteo del ahoyado	3180,9
6. Plantación y protección	23484,04
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>37710,9 €</b>
16% de gastos generales	6033,75
6% de beneficio industrial	2262,65
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC= PEM+GG+BI)</b>	<b>46007,3</b>
21% IVA	9661,53
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC= PEM+GG+BI+IVA)</b>	<b>55668,8</b>
<b>Honorarios</b>	
Proyecto	2% sobre PEM
	<b>754,2</b>
21% IVA	158,4
	<b>TOTAL HONORARIOS PROYECTO</b>
	<b>912,6</b>
Dirección de obra	2% sobre PEM
	<b>754,2</b>
21% IVA	158,4
	<b>TOTAL HONORARIOS PROYECTO</b>
	<b>912,6</b>
Estudio de seguridad y salud	<b>Anejo 7</b>
	<b>1040,34</b>
21% IVA	218,5
Coordinación de seguridad y salud	1% sobre PEM
	<b>377,1</b>
21% IVA	80
	<b>TOTAL HONORARIOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>
	<b>1716</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>
	<b>59210</b>
<b>Asciende el presupuesto general con IVA a la expresada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS DIEZ euros</b>	

Para que el actual proyecto se lleve a cabo, será necesario realizar una inversión inicial de las obras, como se muestra en la tabla anterior, de 59210 euros. Para poder revisar el desglose detallado de cada actuación junto con sus costes, rendimientos etc., se debe consultar el Documento nº 5 Presupuestos.

## 9. Evaluación económica del Proyecto.

El proyecto se ha programado para una vida útil de 70 años, siendo éste el turno de corta establecido para la especie en cuestión. La evaluación económica se realiza sólomente con una variable, en el caso de no requerir préstamo y haciendo frente a la inversión directamente el promotor, ya que con los intereses del préstamo saldría más caro. El beneficio final que se obtiene, tal y como se muestra a continuación y como viene reflejado en el Anejo III, es elevado, obteniéndose ésta al realizar la corta final.

El proyecto no nos aporta cobros o aportaciones de dinero hasta los 40 años, coincidiendo con la segunda clara. Del mismo modo, con las siguientes claras de los años 50 y 60 también se generan aportaciones, pero no es hasta la corta final cuando realmente se obtiene el beneficio económico, siendo el VAN de 143177,53 euros o 25567,41 euros/ha. Con una relación de beneficio/coste de 2,79 y un TIR de 1,69%.

Si observamos los diferentes análisis de sensibilidad realizados, podemos conocer hasta que punto sigue siendo rentable el proyecto económicamente hablando. De esta forma sabemos que si baja la producción de madera, los beneficios también bajan notablemente, pero no en cambio los gastos, pudiendo ser rentable hasta una bajada del 35%. Del mismo modo, si bajan los precios de venta de la madera, los gastos se mantienen y los beneficios son menores, soportando un descenso de hasta el 20%, al igual de que si se aumentan los gastos. Por último, si se aumenta la tasa de interés por encima del 2% deja d ser viable.

## 10. Estudio de Incidencia Ambiental.

El Estudio de Incidencia Ambiental tiene como objetivo identificar, valorar y describir los posibles efectos que puede ocasionar la realización del presente proyecto sobre el medio ambiente, de una manera realista. Para ello se tienen en cuenta todas sus fases de realización, que son su construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

Si analizamos el anexo II de la ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, podemos observar como nuestro proyecto no se encuentra en ninguno de los supuestos, por lo que no debe someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental.

Así pues, en el punto 1.1 del anexo citado anteriormente, expresa claramente que: “primeras repoblaciones forestales, que entrañen riesgos o transformaciones ecológicas graves y negativas, con un área afectada superior a 50ha”, por lo que nuestra plantación de madera de calidad queda exento, ya que la superficie utilizada es de unas 6ha, además de que se trata de una especie autóctona de la zona.



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER  
PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE  
*Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ELORRIO (VIZCAYA)

ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Tutores: Carlos del Peso Taranco

Joaquín Navarro Hevia

JUNIO DE 2020

# ANEJOS A LA MEMORIA

---

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)-E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS

Titulación de: Ingeniería Forestal y del Medio Natural

# INDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1: PLAGAS

ANEJO Nº2: ESTUDIO CLIMATICO

ANEJO Nº3: ESTUDIO ECONOMICO

ANEJO Nº4: ESTUDIO DE VEGETACION

ANEJO Nº5: ESTUDIO DE FAUNA

ANEJO Nº6: JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO Nº7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº8: PROGRAMACION DE TRABAJOS

ANEJO Nº9: BIBLIOGRAFIA

# ANEJO Nº 1 PLAGAS

---

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)-E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS

Titulación de: Ingeniería Forestal y del Medio Natural

<b>INDICE ANEJO I PLAGAS .....</b>	<b>i</b>
1. Gestión integrada de Plagas y Sanidad Vegetal .....	1
2. Aspectos Generales de la Gestión Integrada de Plagas .....	1
3. Principales plagas y enfermedades .....	2
4. Estrategia de gestión de las plagas y enfermedades .....	3

## ANEJO Nº 1: PLAGAS

### 1. Gestión Integrada de Plagas y Sanidad Vegetal

Para conseguir una gestión integrada de plagas y enfermedades en el ámbito forestal y agrícola, existe la denominada Directiva 2009/128/CE, que es el Plan Nacional de acción para el desarrollo de la Directiva de Uso Sostenible de los Plaguicidas. Su objetivo es establecer un marco jurídico común para los estados miembros con el fin de conseguir un uso sostenible de los plaguicidas, usando para ello métodos cautelares y preventivos, de manera que se reduzcan los riesgos y efectos dañinos por su uso en la salud humana y el medio ambiente. Es por esto que fomenta la gestión integrada alternativas al uso de químicos como el control biológico.

### 2. Aspectos Generales de la Gestión Integrada de Plagas

Según el Ministerio para la Transición Ecológica o antiguo MAPAMA, los aspectos generales de la gestión integrada de plagas son las siguientes:

- El control de plagas y enfermedades se realizará siempre que sea posible mediante métodos biológicos, biotécnicos, culturales y físicos, antes que los químicos.
- Para realizar la evaluación del riesgo de las plagas y enfermedades se tendrán en cuenta los niveles de población, su estado y desarrollo, controladores biológicos, la fenología del cultivo, las condiciones climáticas y otros parámetros dentro de las parcelas donde se tiene que llevar a cabo la actuación.
- Salvo en los casos de actuaciones preventivas, el tratamiento fitosanitario se llevara a cabo cuando la plaga supere el umbral de intervención y comience a producir daños.
- Si es necesaria la aplicación de los productos fitosanitarios, se usara el criterio de utilizar aquellos que sean menos perjudiciales para el medio ambiente, evitando así daños a la vegetación y depredadores naturales.
- La aplicación de productos químicos se efectuará de acuerdo con sistemas de **predicción y evaluación de riesgos**, mediante las dosis, número y momento de la aplicación autorizados
- Deberán respetarse estrictamente el cumplimiento de los plazos de seguridad que marque el producto que vamos a utilizar para minimizar la presencia de residuos.
- Para los fitosanitarios que hayan sido caducados o sus envases vacíos, serán retirados de una forma segura a través de algún gestor de residuos autorizado, o al contrario, entregándolos en los puntos de recogida adecuados que puedan existir.

### 3. Principales plagas y enfermedades

Los serbales tienen pocos agentes nocivos (insectos, hongos, bacterias) descritos. El moteado de los serbales (un hongo) y el pulgón suelen atacar a las hojas pero no son un problema grave para el desarrollo del árbol. El insecto *Janus compressus* causa la muerte de los brotes tiernos aunque el árbol suele corregir el daño con un nuevo brote, sin que quede un grave defecto de conformación. Los problemas más graves son el chancro en serbal común, que provoca deformaciones del árbol, y la armillaria del mostajo, un hongo que provoca pudriciones de las raíces y puede llegar a matar al árbol. Las herramientas de poda deben desinfectarse periódicamente para evitar problemas sanitarios. Se debe prestar especial atención al estado sanitario si las plantaciones están cerca de campos de frutales y de otras rosáceas.

Picabrotes del peral *Janus compressus* (Fabricius, 1793).

Pulgón Familia *Aphididae*.

Moteado de los serbales *Venturia sp.*

Chancro del serbal común *Nectria*.

Armillaria del mostajo *Armillaria mellea*.

## 4. Estrategia de gestión de las plagas y enfermedades

Si fuese necesario realizar el tratamiento químico para alguna plaga o enfermedad presente que pueda afectar a nuestra plantación, esta deberá estar autorizada por el Ministerio de Transición Ecológica.

Tabla 1. Medidas de control.

Patógeno	Medidas preventivas	Medios químicos
Pica brotes del peral	Reducción de vuelo de adultos mediante captura Eliminación de brotes atacados para reducir población del próximo año Control biológico con parásitos himenópteros como <i>Pimpla stercoraor</i> o <i>Elasmus flabellatus</i>	No hay tratamientos químicos autorizados
Pulgón	Evitar altos abonos de nitrógeno	No realizar tratamientos tardíos ya que afectan a depredadores naturales
Moteado de los servales	Control biológico con <i>Trichoderma</i> Aplicar Té de compost en otoño	Control preventivo con fungicidas de contacto Control curativo con fungicidas sistémicos
Chancro del serval	Desinfección de herramientas antes de usar y después Eliminar tejido dañado en condiciones secas No abonar en exceso	Fungicidas en otoño/primavera
Armillaria del mostajo	Eliminación de restos vegetales como tocones Evitar usar el mismo cultivo	No hay fungicidas autorizados que puedan usarse

# ANEJO Nº 2 ESTUDIO CLIMATICO

INDICE ANEJO II ESTUDIO CLIMATICO .....	i
1. Estudio climático .....	3
2. Temperaturas .....	4
3. Pluviometría .....	6
3.1 Precipitaciones .....	6
3.2 Determinación de los meses secos mediante diagrama ombrotérmico .....	7
4. Vientos .....	8
5. Días de lluvia .....	8
6. Índices climáticos .....	9
6.1 Índice de Lang .....	9
6.2 Índice de Martone .....	10
6.3 Índice de Dantin-Cereceda .....	11
7. Clasificaciones climáticas .....	12
7.1 Clasificación climática según UNESCO-FAO .....	12
7.1.1 Temperaturas .....	12
7.1.2 Aridez .....	13
7.2 Clasificación Agroecológica de Papadakis .....	14
7.2.1 Rigor de invierno .....	14
7.2.2 Calor en verano .....	15
7.2.3 Clases térmicas .....	16
7.2.4 Caracterización hídrica .....	17
8. Conclusiones .....	17

## 1. ESTUDIO CLIMATICO

En este anejo se va a realizar un estudio climático de la zona donde se va a realizar la plantación, de esta manera podremos saber si es viable o no realizar el proyecto.

Para que el clima no suponga un obstáculo en el éxito de nuestra plantación, hay ciertas exigencias que hay que cumplir, como que no sea un clima árido con precipitaciones anuales por debajo de los 500mm o un clima de alta montaña donde hay periodos de heladas continuas de más de 10 días consecutivos.

El clima más adecuado para la plantación sería:

- Cambio de estaciones marcado, teniendo veranos cálidos, con la temperatura media del mes más cálido de unos 20grados, y unos inviernos fríos, con la temperatura media del mes más frío de unos 6grados.
- Una pluviometría que suponga no tener un periodo de sequia estival, superando aproximadamente los 700mm anuales, con una abundante precipitación en los meses de primavera.

Para una correcta realización del estudio climático, el observatorio meteorológico a emplear tendrá que estar situado en una altitud similar al área de repoblación, localizada en la misma dirección respecto a las cadenas montañosas, y a una distancia adecuada de la parcela de trabajo, para que así los datos sean los más fiables posibles.

La estación más cercana que proporciona toda la información necesaria es el observatorio que se sitúa en el Aeropuerto de Bilbao (Loiu), ya que cumple con los requisitos mencionados anteriormente.

El motivo por el que se escogió esta estación es debido a la calidad de los datos, ya que tenemos datos desde 1947 hasta 2018, de los cuales utilizamos los últimos 30 años de datos pluviométricos y 15 para los térmicos. Además se encuentra a una altitud similar y una distancia prudencial.

## 2. Temperaturas

Los datos de las temperaturas que hemos utilizado están presentes en la tabla contigua (tabla 2), que se corresponden al periodo de 2004-2018. Por otro lado, la gráfica de temperaturas asociadas (grafica 1), corresponde con la nomenclatura en la tabla 1.

Tabla 1 Nomenclatura de temperaturas

Término	Significado
Ta	Temperatura máxima absoluta
T'a	Media de las temperaturas máximas absolutas
T	Temperatura media de las máximas
tm	Temperatura media mensual
t	Temperatura media de las mínimas
t'a	Media de las temperaturas mínimas absolutas
ta	Temperatura mínima absoluta

Tabla 2 Resumen de temperaturas

	Ta	T'a	ta	t'a	T	t	tm
ENERO	23,1	20,1	-4,0	-0,7	13,3	5,4	9,4
FEBRERO	25,6	21,2	-3,1	-0,2	13,7	5,2	9,5
MARZO	27,8	25,6	-3,8	1,1	16,3	6,7	11,6
ABRIL	33,2	28,3	1,1	3,1	18,6	8,8	13,7
MAYO	36,3	31,5	2,6	5,8	21,2	11,2	16,1
JUNIO	41,1	34,7	7,7	10,1	24,1	14,6	19,4
JULIO	40,3	36,8	9,3	12,3	25,7	16,0	21,1
AGOSTO	41,8	36,3	8,7	11,6	26,7	16,3	21,3
SEPTIEMBRE	39,2	34,1	7,5	9,6	24,6	14,3	19,5
OCTUBRE	32,5	29,4	1,5	5,2	22,2	12,2	17,2
NOVIEMBRE	27,8	23,7	-2,6	2,4	16,5	8,5	12,5
DICIEMBRE	24,3	20,1	-3,5	-0,5	14,1	6,1	10,1

La media de las temperaturas máximas absolutas de los meses de verano se encuentra entre los 33-37°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas absolutas en los meses de invierno no bajan prácticamente por debajo de -1 grado. Además, disfrutamos de unas temperaturas mínimas elevadas, lo que hace que nuestra zona disponga de una temperatura media anual de unos 15°C aproximadamente.

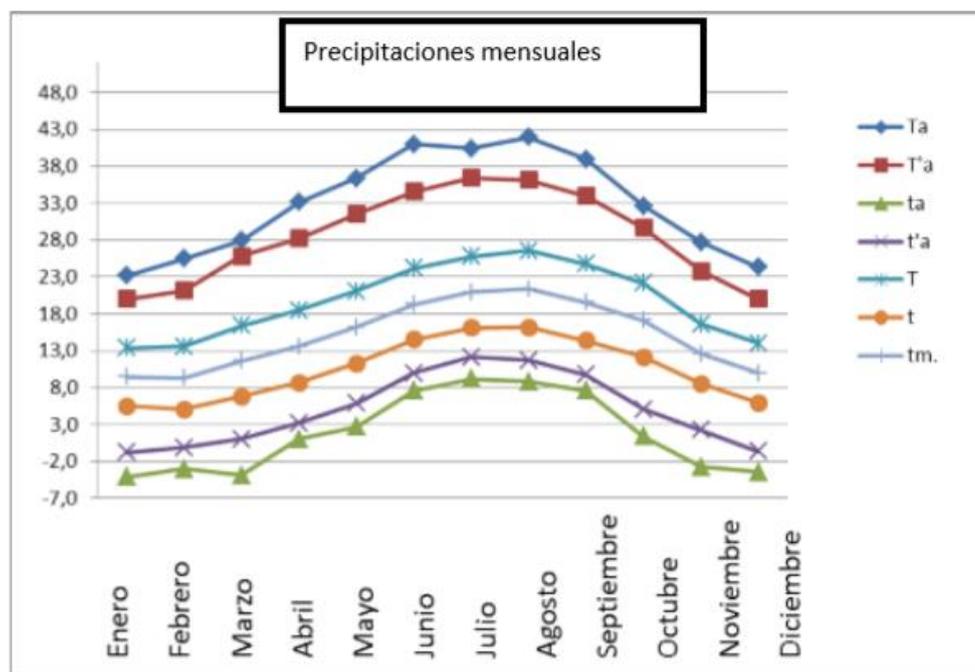
Se ha realizado una tabla (tabla 3) para el resumen de las temperaturas medias estacionales, y para ello se comprenden las estaciones con los siguientes meses:

- Primavera: marzo, abril y mayo.
- Verano: junio, julio y agosto.
- Otoño: septiembre, octubre y noviembre.
- Invierno: diciembre, enero y febrero.

Tabla 3 Resumen de las temperaturas medias estacionales

	Ta	T'a	Ta	t'a	T	t	tm
PRIMAVERA	32,4	28,4	-0,2	3,5	18,6	8,8	13,7
VERANO	41,2	35,8	8,4	11,2	25,6	15,7	20,6
OTOÑO	33,2	29,2	2,2	5,5	21,3	11,6	16,5
INVIERNO	24,2	20,3	-3,4	-0,6	13,5	5,6	9,4

Con los datos obtenidos observamos como disponemos de un periodo libre de heladas amplio, desde el 13 de Marzo hasta el 16 de Noviembre, por lo que el periodo de heladas probables lo entablan los meses de Diciembre, Enero y Febrero. Esto nos garantiza en cierta medida que la repoblación pueda realizarse con éxito, ya que tenemos un amplio periodo libre de heladas.



Gráfica 1 Temperaturas medias mensuales

### 3. Pluviometría

#### 3.1 Precipitaciones

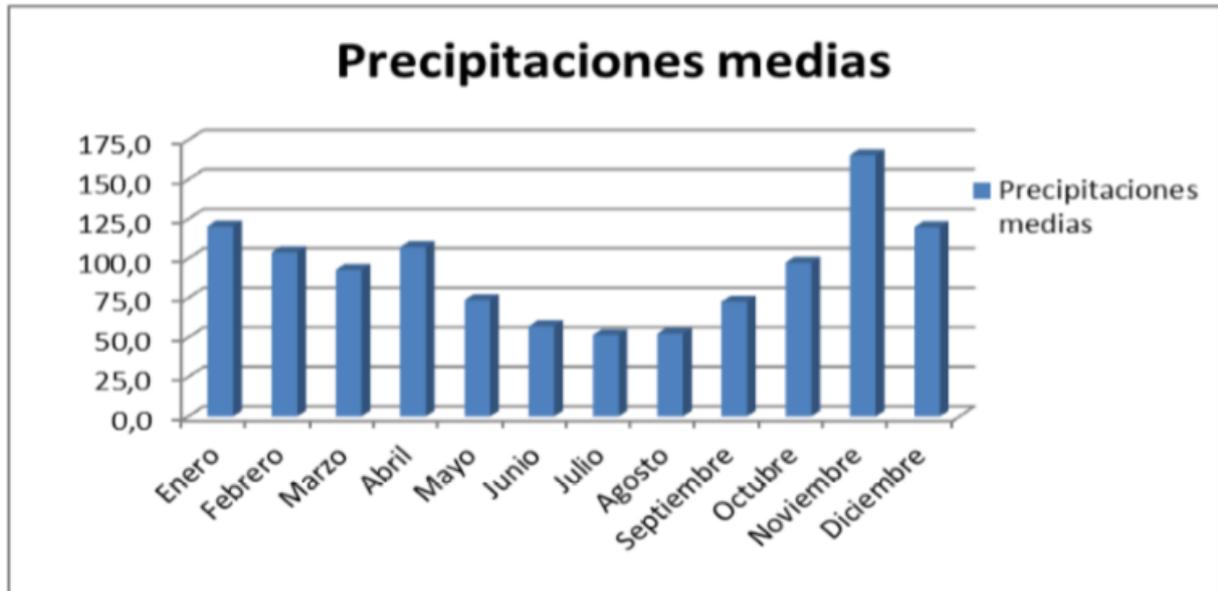
Los datos de las precipitaciones medias mensuales empleadas en el estudio pluviométricos se muestran en el siguiente cuadro, correspondiendo al periodo de 1989-2018. La gráfica de temperaturas asociada, con la nomenclatura en la tabla 4.

Tabla 4 precipitaciones medias mensuales

Mes	Precipitación (mm)	Precipitaciones máximas (mm)
Enero	121,5	82,2
Febrero	106,6	79,7
Marzo	93,8	83,7
Abril	108,8	92,5
Mayo	74,8	92,4
Junio	58,4	108,2
Julio	52,2	67,6
Agosto	53,3	56,1
Septiembre	73,7	90,2
Octubre	100,7	84,5
Noviembre	165,5	85,3
Diciembre	119,9	62,5

Las precipitaciones máximas son las mayores precipitaciones que se han registrado en el transcurso de 24 horas.

Como se puede apreciar en la gráfica 2, disponemos de unas precipitaciones anuales bien repartidas, evitando así un periodo de sequia estival, ya que disponemos de precipitaciones que superan los 50mm en los meses de verano. Además, si añadimos las precipitaciones invernales, que superan los 100mm, obtenemos una media anual de aproximadamente 1130mm.



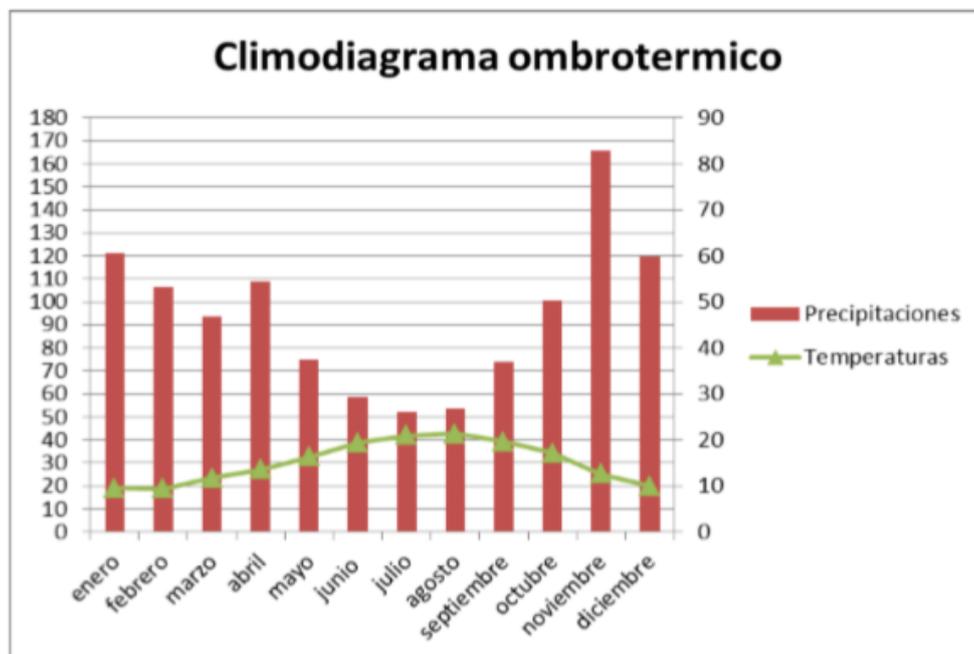
Gráfica 2 Precipitaciones medias mensuales

### 3.2 Determinación de los meses secos mediante diagrama ombrotérmico

Para poder determinar cuales son los meses secos de una región, es decir, el periodo de sequia, se usan los diagramas ombrotérmicos. Estos se elaboran según Gausson de forma que sobre un sistemas cartesiano se establecen los meses del año y las precipitaciones en mm junto con las temperaturas en °C, siendo estos los ejes de las abscisas y ordenadas respectivamente.

Para que un mes sea considerado como seco, las precipitaciones deben ser iguales o inferiores al doble de la temperatura de ese mes en cuestión.

Es así como podemos conocer si hay un periodo de sequia, ya que cuando las líneas de las precipitaciones se encuentran por debajo de la línea de temperaturas durante un tiempo, nos indica el periodo de sequia, como se muestra en la Grafica 3.



Gráfica 3 Diagrama ombrotérmico

Como se observa en la anterior grafica, las precipitaciones superan en todo momento a las temperaturas, por lo que la zona donde se llevará a cabo la repoblación no tiene un periodo de sequia.

#### 4. Vientos

Un exceso de vientos fuertes puede traer problemas ya que provocan daños a las plantas pequeñas, pero es necesario que haya una cierta ventilación de la plantación, tanto a nivel de copa como de suelo.

Los principales vientos o los denominados como dominantes provienen del Noroeste, por lo que son vientos costeros con abundancia de humedad, los que hacen que en verano proporcionen cierto frescor. El área de plantación se encuentra situado entre dos montículos, los que le protegen de los vientos fuertes. Además, a pocos kilómetros se encuentra un monte solitario situado al sur de más de 1000m.

#### 5. Días de lluvia

En la siguiente tabla (Tabla 5), observamos qué días al mes se producen precipitaciones apreciables. Es destacable que no hay más de tres días de diferencia entre los meses de verano e invierno. Además en verano las precipitaciones caen de una forma repartida y no en una sola tormenta con lluvias torrenciales, como en otras regiones de la península.

Tabla 5 Media de los Días de lluvia

Enero	16,2
Febrero	13,8
Marzo	14,1
Abril	17,7
Mayo	16,3
Junio	13,7
Julio	13,5
Agosto	14,1
Septiembre	14,4
Octubre	15,7
Noviembre	17,1
Diciembre	16,3

## 6. Índices climáticos

Existen diferentes tipos de índices climáticos, los cuales sirven para comparar diferentes zonas mediante ciertos valores.

### 6.1 Índice de Lang

Para calcular el siguiente índice se usa la formula expresada a continuación.

$$IL = P/T$$

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

$$IL = 1130/15 = 75,33$$

Tabla 6 Clasificación climática según el Índice de Lang

VALOR DE LA ZONA	CLASIFICACION
0 – 20	Desértico
20 – 40	Zona árida
40 – 60	Zona húmeda de estepa y sabana
60 – 100	Bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas y bosques importantes
>160	Zonas súper húmedas, prados y tundras

Si observamos este valor en la tabla nos indica que estamos en una zona de bosques claros según el índice de Lang.

## 6.2 Índice de Martone

Para calcular el siguiente índice se usa la formula expresada a continuación.

$$IM = P / (T + 10)$$

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

$$IM = 1130 / (15 + 10) = 45,2$$

Tabla 7 Clasificación climática según el índice de Martone

VALOR DE LA ZONA	CLASIFICACION
0 – 5	Desértico
5 – 10	Semidesértico
10 – 20	Estepas y países secos mediterráneos
20 – 30	Región de olivos y cereales
30 – 60	Regiones subhúmedas, prados y bosques
<60	Regiones húmedas o muy húmedas con exceso de agua

Si observamos este valor en la tabla nos indica que estamos en una zona regiones subhúmedas, prados y bosques según el índice de Martone.

### 6.3 Índice de Dantin-Cereceda

Para calcular el siguiente índice se usa la formula expresada a continuación.

$$I = (T/P) \times 100$$

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (°C)

$$I = (15/1130) \times 100 = 1,32$$

Tabla 8 Clasificación Climática según el Índice de Dantin-Cereceda

VALOR	CLASIFICACION
0 – 2	Húmedo
2 – 3	Semiárido
3 – 6	Árido
6	Subdesértico

Si observamos este valor en la tabla nos indica que estamos en una zona húmeda según el índice de Dantin-Cereceda.

Si tenemos en cuenta los índices anteriores, la clasificación que hemos obtenido para nuestra zona de plantación sería una zona de bosques claros, con una región húmeda-subhúmeda de prados y bosques, características que describen adecuadamente la zona de proyecto.

## 7. Clasificaciones climáticas

Para realizar la clasificación climática de nuestra zona se usará más de una clasificación.

### 7.1 Clasificación climática según UNESCO-FAO

#### 7.1.1 Temperaturas

La clasificación climática de la UNESCO-FAO divide en tres grupos los climas tomando como referencia la temperatura media del mes más frío.

Tabla 9 Grupo 1 según UNESCO-FAO

GRUPO 1	
$t_m > 15^{\circ}\text{C}$	Clima cálido
$15^{\circ}\text{C} > t_m > 10^{\circ}\text{C}$	Clima templado - cálido
$10^{\circ}\text{C} > t_m > 0^{\circ}\text{C}$	Clima templado

Tabla 10 Grupo 2 según UNESCO-FAO

GRUPO 2	
$0^{\circ}\text{C} > - 5^{\circ}\text{C}$	Clima templado-frío
$t_m < -5^{\circ}\text{C}$	Clima frío

Tabla 11 Grupo 3 Según UNESCO-FAO

GRUPO 3
Cuando la temperatura media es menor de $0^{\circ}\text{C}$ durante todos los meses del año, el clima es glacial

La temperatura media del mes más frío de nuestra zona se encuentra alrededor de los  $9,4^{\circ}\text{C}$ , como esta temperatura se sitúa por encima de los  $0^{\circ}\text{C}$ , nos encontramos en el Grupo 1, con un clima templado.

Para determinar el tipo de invierno que tenemos en la zona de proyecto, nos basamos en la siguiente tabla que utiliza la temperatura media de las mínimas del mes más frío que tenemos.

Tabla 12 Tipo de invierno

t'a = Media de las temperaturas mínimas absolutas	TIPO DE INVIERNO
$t'a \geq 11^{\circ}\text{C}$	Sin Invierno
$11^{\circ}\text{C} > t'a \geq 7^{\circ}\text{C}$	Invierno cálido
$7^{\circ}\text{C} > t'a \geq 3^{\circ}\text{C}$	Invierno suave
$3^{\circ}\text{C} > t'a \geq -1^{\circ}\text{C}$	Invierno moderado
$-1^{\circ}\text{C} > t'a \geq -5^{\circ}\text{C}$	Invierno frío
$-5^{\circ}\text{C} > t'a$	Invierno muy frío

En nuestro caso Enero sería el mes con la temperatura media del mes más frío, con una temperatura de  $-0,7^{\circ}\text{C}$ , el cual nos indica que tenemos un invierno moderado.

### 7.1.2 Aridez

La aridez se calcula dependiendo del periodo de sequía que sufre la zona

Tabla 13 Clima según períodos secos

PERIODO SECO	TIPO DE CLIMA
Superior a 11 meses	Desértico cálido
Entre 9 a 11 meses	Subdesértico cálido
Periodo seco superior de 1 a 8 meses (días más largos)	Mediterráneo
Periodo seco superior de 1 a 8 meses (días más cortos)	Tropical
Dos periodos secos sumando en total de 1 a 8 meses	Bixérico
Ningún periodo seco	Axérico

Como hemos estudiado anteriormente en el climodiagrama ombrotermico, sabemos que no existe ningún periodo de sequía en nuestra zona de plantación, con lo que estamos ante un tipo de clima Axérico.

## 7.2 Clasificación Agroecológica de Papadakis

Para realizar esta clasificación se tienen en cuenta cuatro valores.

- 1- Rigor del invierno
- 2- Calor del verano
- 3- Clases térmicas
- 4- Caracterización hídrica

### 7.2.1 Rigor de invierno

Para caracterizar el rigor del invierno se utilizan diversos tipos de cultivo, los cuales tienen diferentes exigencias térmicas y diferente resistencia a las heladas. Lo cual nos indica el tipo de clima que tenemos:

- **Ecuatorial (Ec):** No existen heladas y la temperatura media de las mínimas del mes más frío es superior a 18°C.
- **Tropical (TP):** No existen heladas y la temperatura media de las mínimas del mes más frío varía entre 8 y 18°C.
- **Citrus (Ci):** Hay heladas y la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío varía entre -2,5 y 7°C.
- **Avena (Av):** Corresponde a una temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, variable entre -10 y -2,5°C.
- **Triticum (Ti):** La temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío varía entre -10 y -29°C.
- **Primavera (Pr):** La temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío es inferior a -29°C.

Según el rigor de invierno, nuestra zona pertenece a Avena.

### 7.2.2 Calor en verano

En este tipo de clasificación se toman también como en la anterior una serie de cultivos con exigencias diferentes, teniendo los siguientes climas distintos:

- **Algodón (G):** Período libre de heladas superior a 4,5 meses. Temperatura media del semestre más cálido superior a 25°C.
- **Cafeto (C):** Ausencia total de heladas. Temperatura media de las máximas del semestre más cálido superior a 21°C.
- **Arroz (O):** Período de heladas superior a 4 meses. Temperatura media de las máximas del semestre más cálido superior a 21-25°C.
- **Maíz (M):** Período de heladas superior a 4,5 meses. Temperatura media de las máximas del semestre más cálido superior a 21°C.
- **Triticum (T):** Período libre de heladas superior a 4,5 meses (Triticum cálido) o a 2,5 meses (Triticum menos cálido) y temperatura media de las máximas del semestre más cálido inferior a 21°C.
- **Polar cálido (P):** Período libre de heladas inferior a 2,5 meses y temperatura media de las máximas de los cuatro meses más calurosos superior a 10°C.

Si observamos los datos de nuestra zona, la clasificación de calor de verano nos sitúa en Algodón.

### 7.2.3 Clases térmicas

Las clases térmicas las obtenemos combinando el rigor de invierno y el de verano. Así se obtienen las clases térmicas diferentes que caracterizan los tipos de clima comunes.

RÉGIMEN TÉRMICO (*)		Nomenclatura	Tipo de invierno	Tipo de verano
Ecuatorial	Ecuatorial	EC	Ec	G
Tropical	Tropical	TP	Tp	G,O
Tierra templada (Tierras altas tropicales libres de heladas)	Tierra templada	TT	Tp	M
Tierra fría (Tierras altas tropicales con heladas)	Bajas	TF	Ci	M
	Altas	Tf	Ci	Tr
	Andino de taiga	An	Av	Ta
Subtropical	Subtropical	STP	Ci	G
Marítimo	Cálido	MA	Ci	Tr, M, O
	Fresco	Ma	Av	Tr
	Frío	ma	Ti, Av	Tu
Templado	Cálido	TE	Av	M, O
	Fresco	Te	Ti	Tr
Continental	Cálido	CO	Ti, Av	G
	Semicálido	Co	Pr, Ti	M, O
	Frío	co	Pr	Tr
Alpino	Subalpino	AL	Pr, Ti	Ta
	Alpino	Al	Pr	A
Polar	Taiga	TA	Pr, Ti	Ta
	Tundra	TU	Pr	Tu
	Hielo perpetuo	HI	Pr	H

En nuestra situación, como el invierno nos indica una zona de Avena (Av) y en verano de Algodón (G), el régimen térmico que nos da como resultado es el Continental cálido.

## 7.2.4 Caracterización hídrica

Mediante el régimen hídrico podemos conocer cuál es la disponibilidad de agua que tenemos para las plantas. Esta caracterización se basa en diferentes índices hídricos que se definen a partir del balance hídrico del suelo.

Tabla 14 Clasificación climática desde el punto de vista hídrico

<b>Húmedo (Hu, HU)</b>	La precipitación anual supera a la ETP anual; ningún mes seco (a o s); el excedente estacional de lluvia (Ln) (*) supera el 25% de la ETP anual. Se distinguen dos subtipos: <b>Siempre húmedo (HU):</b> cuando todos los meses son húmedos (h o w); <b>Húmedo (Hu):</b> cuando uno o más meses no son húmedos, pero tampoco secos.
<b>Mediterráneo (ME, Me, me)</b>	Latitud superior a 20°. La lluvia de invierno (junio, julio y agosto en el hemisferio sur), supera a la de verano (diciembre, enero y febrero en el hemisferio sur). El clima no es ni desértico ni húmedo. Se distinguen tres subtipos: <b>Mediterráneo húmedo o lluvioso (ME):</b> Ln supera el 25% de la ETP anual; <b>Mediterráneo seco (Me):</b> Ln es menor del 25% de la ETP; <b>Mediterráneo semiárido (me):</b> Más seco que el anterior. Abril en el hemisferio Norte, octubre en el Sur, es seco, (a, s). Los cultivos necesitan riego.
<b>Estepario (St)</b>	Ni húmedo, ni mediterráneo, ni desértico, ni monzónico. En primavera, en conjunto (marzo, abril y mayo en el hemisferio Norte, septiembre, octubre y noviembre en el hemisferio Sur), la precipitación cubre más del 50% de la ETP.
<b>Isohigro semiárido (Si)</b>	Semejante al anterior, pero la lluvia de primavera cubre menos del 50% de la ETP.
<b>Monzónico (MO, Mo, mo)</b>	En base a la relación P/ETP, el verano es más húmedo que el invierno y la primavera. El régimen no es ni húmedo ni desértico. Se divide en: <b>Monzónico lluvioso (MO):</b> Ln > 25% ETP; <b>Monzónico seco (Mo):</b> Ln < 25% ETP y la lluvia cubre más del 44% de la ETP anual; <b>Monzónico semiárido (mo):</b> La lluvia cubre menos del 44% de la ETP anual.
<b>Desértico (de, di, do, da)</b>	Todos los meses con máxima media > 15°C son secos; la lluvia anual cubre menos del 22% de la ETP anual. Se divide en: <b>Desértico mediterráneo (de):</b> uno o más meses no áridos en invierno; <b>Desértico monzónico (do):</b> uno o más meses no áridos en verano; <b>Desértico isohigro (di):</b> uno o más meses no áridos en primavera o la lluvia cubre más del 9% de la ETP; <b>Desierto absoluto (da):</b> todos los meses son áridos, la lluvia cubre menos del 9% de la ETP.

(\*) Ln: Excedente estacional de lluvia: Es la diferencia entre precipitación y ETP pero sólo en los meses húmedos, si el mes no es húmedo vale 0. El excedente estacional de lluvia anual será la suma de los Ln de cada mes.

Según la caracterización hídrica, nuestra zona está clasificada como una zona húmeda (Hu). Asimismo, si tenemos en cuenta todas las clasificaciones que hemos estudiado, el clima que tenemos en la zona de proyecto sería como Cultivo de invierno de avena, cultivo de verano de algodón, continental cálido y húmedo.

## 8. Conclusiones

Después de analizar detenidamente los datos climáticos obtenidos de nuestra zona, sabemos con certeza que disponemos de un clima adecuado para la plantación que se va a llevar a cabo, ya que tanto las temperaturas como las precipitaciones son óptimas. Esto permitirá que la plantación se efectúe sin ningún impedimento o requerimiento extra como pueden ser los riegos.

# ANEJO Nº 3 ESTUDIO ECONOMICO

INDICE ANEJO III ESTUDIO ECONOMICO .....	i
1. Introducción .....	3
2. Vida útil del proyecto .....	3
3. Criterios de evaluación .....	4
4. Tasa de rendimiento interno .....	4
5. Plazo de recuperación o Payback .....	4
6. Pagos ordinarios .....	5
6.1. Plantación .....	5
6.2. Gradeo .....	6
6.3. Podas .....	6
6.4. Clareo .....	7
6.5. Claras y corta final .....	7
6.6. Saca de la madera .....	9
7. Cobros ordinarios .....	10
8. Subvenciones.....	11
9. Resumen costes e ingresos anuales .....	11
10. Evaluación económica de la industria .....	12
10.1. Inversiones y financiación.....	12
10.2. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización.....	12
10.3. Corriente de beneficios y costes .....	13
10.4. Indicadores de evaluación .....	13
10.5. Análisis de sensibilidad .....	14

## 1. Introducción:

El siguiente anejo se basa en realizar unos índices de viabilidad a través de la evaluación de sus características técnicas y financieras. Para ello se han utilizado tablas de Excel, que se basa en el estudio de flujos de caja. Para poder conocer la inversión necesitamos definir varios aspectos relacionados:

- Vida del proyecto (n): Trata de los números de años que dura el proyecto desde su inicio hasta su fin, periodo en el cual la inversión está en funcionamiento y rinde de manera adecuada, bajo las previsiones y control del inversor.
- Pago de la inversión (k): Son las unidades monetarias que se deben usar para poner el proyecto en marcha y que éste se realice por completo en el tiempo establecido.
- Flujos de caja: Es el resultado derivado de la diferencia de dinero entre los cobros y los pagos que se realizan a lo largo de la vida del proyecto.

## 2. Vida útil del proyecto:

Para determinar la vida útil del proyecto debemos poner como referencia el periodo de productividad del mismo, que en este caso es de 70 años. Para poder realizar de una manera más eficaz el estudio se ha dividido en tres fases el proyecto:

- Improductiva: Esta fase consta de un largo periodo de años, ya que nuestro proyecto no comienza a generar beneficios hasta que la masa haya logrado un crecimiento mínimo. Es por ello que esta fase dura desde la plantación hasta que comienzan los clareos, aproximadamente a los 30 años.
- Entrada en producción: Esta fase dura lo que duren las actuaciones selvícolas de las claras. Durante este periodo los pies tienen un diámetro que se puede destinar a su venta.
- Producción final: Como el beneficio se obtiene cuando la masa llega a su turno y se realiza la corta final, el verdadero beneficio económico se consigue al finalizar la vida útil del proyecto, a los 70 años.

### **3. Criterios de evaluación:**

El valor actual neto (VAN), según su definición es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros originados por una inversión. Es por ello que siempre deberá ser ese valor igual o superior a cero para que se dé por aceptado el proyecto. Para ello hay que aplicar la tasa más correcta de descuento, siendo el mayor problema de este método, ya que es la variable más influyente a la hora de determinar la rentabilidad del proyecto.

### **4. Tasa de rendimiento interno:**

La tasa de rendimiento interno (TIR), es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá la inversión realizada para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Permite al inversor conocer el interés que recibirá, siendo un indicador de eficacia en cuanto a la inversión.

### **5. Plazo de recuperación o Payback:**

La utilidad de éste método es que nos permite conocer cuál es el punto donde se empieza a recuperar la inversión inicial realizada obteniendo los primeros beneficios económicos, a través de los flujos de caja antes mencionados. Es un método imprescindible a la hora de realizar la inversión ya que nos dice durante cuánto tiempo de vida de proyecto nos sigue dando beneficio económico. Así, como resulta lógico, cuanto menor sea el plazo de recuperación de la inversión más adecuado y seguro será la inversión.

## 6. Pagos ordinarios:

Para realizar el siguiente estudio económico se han tenido en cuenta los distintos pagos ordinarios que suponen realizar cada una de las diferentes actividades para completar el proyecto. Dicho esto, y basándonos en la siguiente tabla de actuaciones, resumiremos los costes de las distintas unidades de obra, empezando desde el año 0 con la plantación, hasta finalizarlo en el año 70 con la corta final. Todos los precios, costes y rendimientos se han sacado de las Tarifas Forestales de TRAGSA de 2019.

Tabla 1. Actuaciones silvícolas de la plantación y sus costes.

<b>TABLA DE ACTUACIONES SELVÍCOLAS</b>				
<b>EDAD</b>	<b>ALTURA (cm)</b>	<b>Ø (cm)</b>	<b>ACTUACION</b>	<b>PAGOS (€)</b>
Año 0	100	1	Plantación 400 pies/ha	59210
Año 1	100	1	Gradeo	926,63
Año 2		1,25	Poda formación + gradeo	2315,43
Año 3		1,5	Gradeo	926,63
Año 4		2	Poda bianual + gradeo	2315,43
Año 5	200	2,5	Gradeo	926,63
Año 6		2,5	Poda formación	1052,8
Año 8		3	Poda formación	1052,8
Año 10	350	4,5	Preselección 250-300 pies/ha + poda	723,8
Año 12		5	Poda calidad pies preseleccionados	816,2
Año 14		6	Poda calidad pies preseleccionados	816,2
Año 16		6,5	Selección 100 pies/ha + poda	296,8
Año 20	500	8	Clareo, dejar 250 pies/ha + Poda seleccionadas	1288
Año 30	620	13	Clara, dejar 180 pies/ha + poda	1387,7
Año 40	1000	22	Clara, dejar 130 pies/ha	2627,6
Año 50	1200	29	Clara, dejar 100 pies/ha	2047,5
Año 60	1300	40	Clara, dejar 70 pies/ha	3050
Año 70	1400	50	Corta final	8682,9

### 6.1. Plantación:

Este apartado incluye todas las actuaciones previas a la plantación como son el tratamiento de la vegetación preexistente, preparación del terreno, obtención de planta, su plantación y protección. Todo ello está detallado en el Documento nº 5 Presupuesto.

Los costes de plantación ascienden a 59210€

## 6.2. Gradeos:

El gradeo consiste en realizar un laboreo del suelo mediante gradas de discos, de forma que se elimina la vegetación competidora con la plantación y se airea el suelo.

Tabla 2. Costes gradeo

Código	Ud.	Resumen	Precio/Ud.	Unidades	Importe
F01163	ha	Laboreo superficial a 30cm de prof.	165,47€/ha	5,6 ha	926,63€

## 6.3. Podas:

Las podas se realizan por dos razones en un principio. La primera es para formar bien la planta, de manera que tenga una sola guía y crezca lo más recta posible. La segunda, que se aplica cuando las plantas poseen una cierta edad, es la de calidad, que se usa para que el fuste no tenga nudos en las trozas destinadas a la sierra o chapa. Para diferenciar unos de otros se tienen en cuenta los diámetros de las ramas a podar, como se muestra en los siguientes recuadros, además de la cantidad de pies que se podan cada año, ya que baria dependiendo de la preselección de pies o árboles de porvenir. De esta forma quedan divididas las podas en los años 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 y 30.

Tabla 3. Costes poda.

Código	Ud.	Resumen	Precio/Ud.	Unidades	Importe
F05627	pie	Realces hasta 1m, en árboles de 2m	0,62 €/pie	2240 pies	1388,8€
F05028	pie	Poda altura 1,75m, recorrido 1m, Ø ramas ≤ 3cm	0,47 €/pie	2240 pies	1052,8€
F05028	pie	Poda altura 1,75m, recorrido 1m, Ø ramas ≤ 3cm	0,47 €/pie	1540 pies	723,8€
F05029	pie	Poda altura 1,75m, recorrido 1m, Ø > 3cm	0,53 €/pie	1540 pies	816,2€
F05029	pie	Poda altura 1,75m, recorrido 1m, Ø > 3cm	0,53 €/pie	560 pies	296,8€
F05037	Pie	Poda altura 3m, recorrido >2m Ø ramas >3cm	1,7 €/pie	560 pies	952€
F05042	pie	Poda altura 3,5m	2,96 €/pie	392 pies	1160,32€

#### 6.4. Clareo:

En este caso, debido al pequeño diámetro de las trozas, esta actuación no genera ningún beneficio económico, por lo que no se procederá a la extracción de la madera. Sin embargo, esta acción la realizarán los vecinos cercanos, aprovechando así la madera para leña.

Tabla 4. Costes de clareo.

Código	Ud.	Resumen	Precio/Ud.	Unidades	Importe
F06108	pie	Corta manual de pies en claras o clareos, con dn >12 - <= 20cm, sin matorral, densidad inicial <=750 pies/ha.	0,4 €/pie	840 pies	336€

#### 6.5. Claras y corta final:

Es en estas actuaciones donde se genera el verdadero beneficio económico, ya que las trozas poseen un diámetro suficiente para ser aprovechados como cánter, sierra o chapa, como podemos ver en la siguiente tabla, que destina según los diámetros a cada proceso. Las claras tienen como objetivo llegar al turno con número determinado de pies por hectárea, y están acompañados de su correspondiente saca como se muestra en el punto 6.6.

Tabla 5. Destinos de la madera en función de su diámetro.

Madera en rollo en función de la industria de destino			
Industria de destino	Exigencias		
	Ø (cm)	Longitud (m)	Clase
Industria de la chapa			
Chapa a la plana	>40	2,6	A
Desenrrollo	>40	2,6	A-B
Industria del aserrado			
Sierra	>25	2,5	B
Canter	>15 y <28	2,5	B
Envases	>15	2	C

La cantidad de arboles que se cortan en cada clara va disminuyendo hasta llegar a la corta final donde se extraen en total 392 pies o 70 pies/ha. La primera clara, al igual que el clareo, no se extrae la madera.

Tabla 6. Costes de claras.

Código	Ud.	Resumen	Precio/Ud.	Unidades	Importe
F06111	pie	Corta manual de pies en claras o clareos, con dn >20 - <= 30cm, sin matorral, densidad inicial <=750 pies/ha.	0,58 €/pie	392 pies	227,4€
F06111	pie	Corta manual de pies en claras o clareos, con dn >20 - <= 30cm, sin matorral, densidad inicial <=750 pies/ha.	0,58 €/pie	280 pies	162,4€
F06111	pie	Corta manual de pies en claras o clareos, con dn >20 - <= 30cm, sin matorral, densidad inicial <=750 pies/ha.	0,58 €/pie	168 pies	97,5€
F06112	pie	Corta manual de pies en claras o clareos, con dn >30cm, sin matorral, densidad inicial <=750 pies/ha.	2,14 €/pie	168 pies	360€
F06112	pie	Corta manual de pies en claras o clareos, con dn >30cm, sin matorral, densidad inicial <=750 pies/ha.	2,14 €/pie	392 pies	838,88€

## 6.6. Saca de madera:

Se realizará únicamente en aquellas claras que generen beneficio económico mediante un autocargador. Sus costes varían dependiendo de los metros cúbicos que se extraen en cada clara.

Tabla 7. Costes saca de madera.

Código	Ud.	Resumen	Precio/Ud.	Unidades	Importe
F06212	m <sup>3</sup>	Desembosque a cargadero de madera, con pendiente del terreno inferior al 30% y distancia de saca superior a 200m e inferior o igual a 400m, dejando la madera apilada.	6,67 €/m <sup>3</sup>	369,6 m <sup>3</sup>	2465,2€
F06212	m <sup>3</sup>	Desembosque a cargadero de madera, con pendiente del terreno inferior al 30% y distancia de saca superior a 200m e inferior o igual a 400m, dejando la madera apilada.	6,67 €/m <sup>3</sup>	292,3 m <sup>3</sup>	1950€
F06212	m <sup>3</sup>	Desembosque a cargadero de madera, con pendiente del terreno inferior al 30% y distancia de saca superior a 200m e inferior o igual a 400m, dejando la madera apilada.	6,67 €/m <sup>3</sup>	403,2 m <sup>3</sup>	2689,4€
F06212	m <sup>3</sup>	Desembosque a cargadero de madera, con pendiente del terreno inferior al 30% y distancia de saca superior a 200m e inferior o igual a 400m, dejando la madera apilada.	6,67 €/m <sup>3</sup>	1176 m <sup>3</sup>	7844€

## 7. Cobros ordinarios:

Los ingresos en este tipo de proyecto se efectúan al final de la vida del proyecto, es decir, al finalizar el turno y cortar la masa ha hecho. Sin embargo, también se pueden obtener beneficios económicos mediante las claras, siempre que posean un diámetro mínimo aprovechable. A continuación se muestran las existencias previsibles para cada actuación junto con su valor económico medio.

Tabla 8. Precio aproximado de madera en pie según destino

Destino	Precio
Tornería	50 €/m <sup>3</sup> en pie
Sierra	100 €/m <sup>3</sup> en pie
Chapa	230-390 €/m <sup>3</sup> en pie

Conociendo estos datos y con la tabla de crecimientos y actuaciones anterior podemos calcular el beneficio que se obtendrá de las claras y la corta final como se muestra a continuación. Hay que remarcar que el porcentaje de madera que se distinta en cada clara a cada propósito es diferente, así como su precio de madera, por lo que se ha calculado según el porcentaje de las trozas destinadas a cada uso.

1º Clara: No tiene beneficio económico.

2º Clara: 100% de la madera destinada a tornería y pieza pequeña

- Valor: 5 0€/m<sup>3</sup>
- Volumen: 0,98 m<sup>3</sup>/pie

3º Clara: 50% madera para tornería y 50% para sierra

- Valor: 50 €/m<sup>3</sup> tornería y 100 €/m<sup>3</sup> sierra
- Volumen: 1,23 m<sup>3</sup>/pie

4º Clara: 40% para sierra y 60% para chapa

- Valor: 100 €/m<sup>3</sup> sierra y 230 €/m<sup>3</sup> chapa
- Volumen: 1,89 m<sup>3</sup>/pie

Corta final: 100% madera para chapa

- Valor: 390 €/m<sup>3</sup>
- Volumen: 2,28 m<sup>3</sup>/pie

Tabla 9. Ingresos de claras y corta final.

Año	% Vol.	m <sup>3</sup> /pie	Pies/ha	ha	m <sup>3</sup> totales	€/m <sup>3</sup>	Ingreso	
40	100	0,98	50	5,6	274,4	50	13720	
50	60	1,23	30	5,6	206,64	50	6199,2	
	40					100	8265,5	
60	40	1,89	30	5,6	317,52	100	12700,8	
	60					230	43817,76	
70	100	2,28	70	5,6	893,76	390	348566,4	
TOTAL								433269,76

## 8. Subvenciones:

La Diputación Foral de Bizkaia concede ciertas ayudas económicas en el ámbito forestal, sobre todo cuando se trata de especies de frondosas autóctonas con destino de madera de calidad. De esta forma podemos acceder según el DECRETO FORAL 24/2019, de 20 de marzo, de la Diputación Foral de Bizkaia, por el que se establecen las bases y convocatoria reguladoras de la concesión de subvenciones para la realización de Inversiones en el desarrollo de zonas forestales y mejora de la viabilidad de los bosques en el Territorio Histórico de Bizkaia para el año 2019.

Según la tabla 8: Densidades de plantación por especies, para las especies de crecimiento lento se establece una densidad mínima de 600 pies/ha, por lo que no podemos acceder a las subvenciones dichas, ya que nuestra plantación posee una densidad de 400 pies/ha, para establecer un marco de 5x5m.

## 9. Resumen costes e ingresos anuales:

En este apartado podemos observar cuales son los gastos e ingresos que obtenemos durante la vida útil del proyecto. Estos flujos dinerarios no son anuales ya que las actuaciones selvícolas están repartidas a lo largo del turno de la especie. Es por ello que hay años donde no se actúa y los beneficios económicos se obtienen en los últimos años como ya se ha explicado anteriormente.

## **10. Evaluación Económica de la industria**

Como bien se ha explicado anteriormente, para saber si nuestro proyecto es rentable económicamente, se realiza una evaluación con el programa de Excel, calculando el VAN, TIR y demás indicadores.

### **10.1. Inversiones y financiación**

Como debemos realizar la evaluación de dos formas distintas tenemos que definir las características de cada opción:

- Financiación propia: En este caso no existe préstamo alguno de personas terceras, es decir del banco u otros agentes. Es por ello que se debe desembolsar todo el dinero necesario del bolsillo del promotor.
- Financiación ajena: Es en este caso en el que la financiación llega en forma de préstamo en general de los bancos. Estas entidades establecen una tasa de interés

### **10.2. Calculo de las tasas anuales y tasas de actualización**

Si accedemos al Instituto Nacional de Estadística, podemos obtener los datos necesarios para el cálculo de la inflación, con una estimación de 10 años de las variaciones del mercado, estableciendo además una tasa de inflación del 1%.

### 10.3. Corriente de beneficios y costes

Tabla 27. Evaluación de beneficios y costes.

Años	Ejecución	Valor (€)	Valor actual (€)
0	Plantación 400 pies/ha	-59210	-59210
1	Gradeo	-926,63	-917,46
2	Poda formación + gradeo	-2315,43	-2269,81
3	Gradeo	-926,63	-899,38
4	Poda bianual + gradeo	-2315,43	-2225,08
5	Gradeo	-926,63	-881,66
6	Poda formación	-1052,8	-991,79
8	Poda formación	-1052,8	-972,24
10	Preselección 250-300 pies/ha + poda	-723,8	-655,25
12	Poda calidad pies preseleccionados	-816,2	-724,43
14	Poda calidad pies preseleccionados	-816,2	-710,06
16	Selección 100 pies/ha + poda	-296,8	-253,12
20	Clareo, dejar 250 pies/ha + Poda seleccionadas	-1288	-1055,57
30	Clara, dejar 180 pies/ha + poda	-1387,7	-1029,57
40	Clara, dejar 130 pies/ha	-1992,65	-1338,37
50	Clara, dejar 100 pies/ha	-1475,72	-897,30
60	Clara, dejar 70 pies/ha	-2215,29	-1219,40
70	Corta final	-6800,26	-3388,67
40	Clara, dejar 130 pies/ha	13720	9215,1
50	Clara, dejar 100 pies/ha	14464,8	8795,16
60	Clara, dejar 70 pies/ha	56518,56	31110,62
70	Corta final	348566,4	173695,81
TOTAL		346730,79	143177,53

Atendiendo a la anterior tabla podemos saber que, a valor actual, el beneficio de la parcela es de 143177,53 euros o 365,24 €/ha\*año.

### 10.4. Indicadores de evaluación

- **Valor actual neto (V.A.N.):**

V.A.N.: 143177,53 €

V.A.N.: 25567,41€/ha

- **Relación beneficio / coste:**

Beneficio: 222816,69€

Costes: 79639,16€

B/C: 2,79

- **Tasa interna de rendimiento (T.I.R):**

Calculamos el TIR considerando los cobros y pagos del proyecto en su valor actual.

TIR = 1,69%

- **Periodo de recuperación de la inversión (Pay-Back):**

Al ser un proyecto de plantación forestal y recibir los beneficios al final de la vida de esta, al cortar y extraer la madera, el periodo de recuperación de la inversión es igual a la vida útil del proyecto, es decir, de 70 años.

## 10.5. Análisis de sensibilidad:

- **Sensibilidad a la variación de la productividad:**

Al tener diferentes salidas en el mercado nuestro producto, calcular el beneficio es más complicado, ya que se debe dividir el % de madera extraído para cada destino. Primero se calcula el beneficio obtenido con cada producción diferente, desde los 1692,31m<sup>3</sup> hasta los 1100m<sup>3</sup>, obteniendo la siguiente tabla.

Tabla 28. Análisis de sensibilidad a la variación de la productividad.

Producción (m <sup>3</sup> /ha)	Beneficio (€)	Coste (€)	Rentabilidad (€)	VAN (€/ha)	B/C
1692,32	222816,69	79639,16	143177,53	25567,4	2,798
1575	207339,93	79183,51	128156,42	22885,1	2,618
1455	191542,6	78769,33	112773,27	20138,1	2,432
1340	176403,49	78347,76	98055,73	17510,0	2,252
1100	144808,84	77467,93	67340,91	12025,2	1,869

Si atendemos a la variación en la productividad total de la plantación, como se observa en la tabla anterior, podemos ver cómo si la producción en metros cúbicos disminuye, los beneficios también se ven disminuidos notablemente entre un 7 y 35%. Sin embargo, si atendemos a los costes, estos no disminuyen de forma tan notoria como los beneficios, manteniéndose bastante similares aunque la producción sea menor.

- **Sensibilidad a la variación de de los precios de venta:**

En este caso realizaremos un análisis reduciendo los precios de venta entre un 5 y un 20%.

Tabla 29. Análisis de sensibilidad a la variación de los precios de venta.

Precio venta (%)	Beneficio (€)	Coste (€)	Rentabilidad (€)	VAN (€/ha)	B/C
100	222816,69	79639,16	143177,53	25567,4	2,798
95	211675,856	79639,16	132036,70	23578,0	2,658
90	191542,6	79639,16	111903,44	19982,8	2,405
85	176403,49	79639,16	96764,33	17279,3	2,215
80	144808,84	79639,16	65169,68	11637,4	1,818

De la misma manera, si disminuye el precio de venta medio establecido de la madera, los beneficios disminuyen considerablemente, manteniendo el coste igual.

- **Sensibilidad al incremento de costes:**

De forma análoga al anterior análisis, realizaremos un estudio del incremento de los costes desde un 5 a un 20%.

Tabla 30. Análisis de sensibilidad al incremento de costes.

Aumento costes (%)	Beneficio (€)	Coste (€)	Rentabilidad (€)	VAN (€/ha)	B/C
100	222816,69	79639,16	143177,53	25567,4	2,798
105	222816,69	83621,12	139195,57	24856,4	2,665
110	222816,69	87603,08	135213,614	24145,3	2,543
115	222816,69	91585,03	131231,656	23434,2	2,433
120	222816,69	95566,99	127249,698	22723,2	2,332

Por lo contrario, si incrementan los costes de producción, la diferencia no es tan significativa, ya que la relación de beneficio / coste se mantiene en 2,332 en el peor de los casos.

- **Sensibilidad a la tasa de interés de capitales ajenos:**

Este análisis de sensibilidad se realiza incrementando los intereses de capitales ajenos entre un 1 y 5%.

Tabla31. Análisis de sensibilidad al incremento del interés.

Tasa de interés (%)	Beneficio (€)	Coste (€)	Rentabilidad (€)	VAN (€/ha)	B/C
1	222816,69	79639,16	143177,53	25567,4	2,798
2	115964,81	75560,12	40405	7215,1	1,535
3	61121,57	73012,29	-11890,72	-2123,3	0,837
4	32650,51	71321,92	-38671,41	-6905,6	0,458
5	17692,04	70129,66	-52437,62	-9363,9	0,252

Como podemos observar en la anterior tabla, la inversión no es rentable económicamente si tenemos una tasa de interés igual o superior al tres por ciento. Por lo que podemos decir que el proyecto es viable económicamente si se aplica una tasa de interés baja. Ya que los demás análisis arrojan unos resultados buenos y aceptables hasta en los peores casos.

# ANEJO Nº 4 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

ÍNDICE ANEJO IV: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN .....	i
1. Introducción .....	3
2. Vegetación actual .....	3
3. Vegetación potencial .....	4
3.1 Series de vegetación .....	4
4. Evolución natural sin proyecto .....	5

## ANEXO IV: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

### 1. Introducción

El consiguiente estudio tiene como objetivo analizar la vegetación de la zona del proyecto. Para ello se realizará dos tipos de estudios; el primero mediante la observación directa, realizando un recorrido perimetral y longitudinal de la parcela y sus inmediaciones. En segundo lugar se ha realizado un estudio de vegetación potencial, que es aquella que crecería libre y naturalmente si no tuviera intervención humana. Por último, para asignar por zonas la vegetación dominante se han aplicado las series de vegetación.

### 2. Vegetación actual

Como el aprovechamiento que se le ha dado las últimas décadas es ganadero, al ser una zona de pastos y praderas, nos encontramos ante un terreno con poca cobertura arbórea, siendo las especies dominantes las gramíneas. Sin embargo, debido a la falta de uso durante los últimos años, ha comenzado a expandirse otro tipo de vegetación, así como especies arbustivas y arbóreas. Entre ellas podemos encontrar una gran colonización de zarzas (*Rubus ulmifolius*) que afecta principalmente a las zonas cercanas al cierre perimetral, desplazándose hacia el interior, y en una franja central donde también existe algún pie de *Pinus radiata* crecido naturalmente. Entre las zarzas se puede apreciar una gran densidad de *Fraxinus excelsior* de pequeño porte, junto con sauces (*Salix atrocinerea*) que forman una cubierta impenetrable. Por otro lado, siguiendo la carretera que lleva a los caseríos, podemos apreciar robles (*Quercus robur*) y fresnos (*Fraxinus excelsior*) de gran porte, utilizados como ramoneo antaño. En cuanto a las especies arbustivas, destacamos tres que tienen una mayor presencia, así como el *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* y *Rosa sempervirens*. Todas estas son especies que no nos interesan, por lo que se procederá a su desbroce y tala, salvo los ejemplares de mayor porte situados en el perímetro de la parcela.

### 3. Vegetación potencial

La vegetación potencial es aquella que debe de haber de forma natural en una cierta zona, con capacidad para adaptarse a los cambios climáticos y ambientales de la zona, es decir, sin tener actuaciones antrópicas o naturales como los incendios o cortas por ejemplo. Para conocer la vegetación potencial de la zona de plantación, utilizaremos los mapas de Salvador Rivas-Martínez sobre las series de vegetación de España.

#### 3.1 Series de vegetación

Para conocer cuál es la serie de vegetación correspondiente con nuestra zona de proyecto y poder clasificar nuestra zona, usaremos las series de vegetación de Salvador Rivas-Martínez. El objetivo es conocer cuál sería el conjunto de vegetación que se mantendría a lo largo del tiempo en dicha zona. Para ello consultaremos los mapas antes citados, obteniendo las capas del actual Ministerio para la transición Ecológica y antiguo MAPAMA. Después observando la memoria del mapa interpretaremos los siguientes resultados:

Una vez estudiada las series de vegetación en el programa de QGIS, los resultados obtenidos mirando en la Memoria del Mapa de Series de Vegetación son los siguientes:

- Región I; Región Eurosiberiana
- Azonal z; Serie climatofila.
- Piso D; Piso Colino
- Serie 6a; Serie colino-montana orocantabroatlántica mesofítica del fresno *Fraxinus excelsior* (*Polysticho-Fraxineto excelsioris sigmetum*).

Si observamos la Tabla 1, extraída de la página 84 de la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Salvador Rivas Martínez, podemos ver que especies están presentes en nuestra zona. Aunque no aparezca la especie en cuestión a plantar, en las proximidades se da una buena regeneración natural de esta especie, por lo que la zona sigue siendo adecuada para su uso.

Tabla 1 Especies de la serie 6a

<b>ETAPAS DE REGRESION Y BIOINDICADORES, SERIES 6a, 6d.</b>		
<b>Da. ROBLEDALES Y FRESNEDAS MESOFITICAS COLINO-MONTANAS</b>		
Nombre de la serie	6a. Orocantabroatlántica colino-montana del fresno	6d. Mesofítica pirenaico-landesa del roble
Árbol dominante	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Quercus robur</i>
Nombre fitosociológico	<i>Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum</i>	<i>Isopyro-Querceto roboris sigmetum</i>
II. Matorral denso	<i>Cornus sanguínea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Smilax aspera</i> <i>Rubus ulmifolius</i>	<i>Cornus sanguínea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Rubus subsect. sylvatici</i>
III. Matorral degradado	<i>Daboecia cantábrica</i> <i>Ulex gallii</i> <i>Erica vagans</i> <i>Lithodora diffusa</i>	<i>Genistella sagittalis</i> <i>Cytisus scoparius</i> <i>Pteridium aquifolium</i> <i>Prunella hastifolia</i>
IV. Pastizales	<i>Festuca pratensis</i> <i>Cynosurus cristatus</i> <i>Trifolium repens</i>	<i>Cynosurus cristatus</i> <i>Herachleum montanum</i> <i>Corlina cynara</i>

## 4. Evolución natural sin proyecto

Si no se realiza el proyecto y queda en estado de abandono la parcela, desaparecerá el pastizal existente, siendo colonizado rápidamente por las zarzas y otras especies arbustivas como los espinos, así como arboles presentes en las inmediaciones como son el caso de los fresnos, sauces y robles. Pero mayoritariamente se convertirá en un zarzal inservible.

# ANEJO Nº 5 ESTUDIO DE FAUNA

INDICE ANEJO V: ESTUDIO DE LA FAUNA ..... i

1. Introducción .....	3
2. Lista de especies .....	3
2.1 Anfibios .....	3
2.2 Aves .....	4
2.3 Mamíferos .....	8
2.4 Peces continentales .....	10
2.5 Reptiles .....	10
3. Incidencia del proyecto en la fauna .....	11
4. Incidencia de la fauna en el proyecto .....	11
5. Especies cinegéticas. ....	12
6. Áreas de conservación .....	12

## ANEJO V: ESTUDIO DE LA FAUNA

### 1. Introducción

La información que se ha utilizado en este estudio se ha obtenido del Inventario Español de Especies Terrestres desde el Ministerio de Transición Ecológica o antiguo MAPAMA, donde viene presente en una maya de 10x10 km.

El siguiente estudio representa las especies presentes tanto en la zona de actuación como sus alrededores. Es importante conocer que especies pueden interactuar con el proyecto, ya que se puede alterar su hábitat o pueden perjudicar la plantación.

Para conocer las especies presentes en el inventario, primero se localiza la zona de proyecto, que según su localización se identifica con el código 30TWN37, a través de este código se puede conocer el listado de las especies, citadas a continuación.

### 2. Lista de especies

Para clasificar de una forma ordenada las distintas especies presente se han agrupado por órdenes y en orden alfabético.

#### 2.1 ANFIBIOS

ANFIBIOS
Nombre científico
Alytes obstetricans
Lissotriton helveticus
Pelophylax perezi
Rana perezi
Rana temporaria
Salamandra salamandra

## 2.2 AVES

<b>AVES</b>
<b>Nombre científico</b>
Accipiter nisus
Actitis hypoleucos
Aegithalos caudatus
Alcedo atthis
Anas platyrhynchos
Anthus spinoletta
Anthus trivialis
Apus apus
Buteo buteo
Caprimulgus europaeus
Carduelis cannabina
Carduelis carduelis
Carduelis chloris
Certhia brachydactyla
Cettia cetti
Ciconia ciconia
Cinclus cinclus
Cisticola juncidis
Columba domestica
Columba livia/domestica
Columba palumbus

<b>AVES</b>
<b>Nombre científico</b>
Corvus corax
Corvus corone
Coturnix coturnix
Cuculus canorus
Delichon urbicum
Dendrocopos major
Dendrocopos minor
Emberiza calandra
Emberiza cia
Emberiza cirulus
Erithacus rubecula
Falco peregrinus
Falco subbuteo
Falco tinnunculus
Ficedula hypoleuca
Fringilla coelebs
Gallinula chloropus
Garrulus glandarius
Gyps fulvus
Hieraaetus pennatus
Hippolais polyglotta
Hirundo rustica

<b>AVES</b>
<b>Nombre científico</b>
Jynx torquilla
Lanius collurio
Locustella naevia
Milvus migrans
Monticola saxatilis
Motacilla alba
Motacilla cinerea
Muscicapa striata
Neophron percnopterus
Neophron percnopterus
Oenanthe oenanthe
Otus scops
Parus ater
Parus caeruleus
Parus cristatus
Parus major
Parus palustris
Passer domesticus
Passer montanus
Pernis apivorus
Phoenicurus ochruros
Phylloscopus bonelli

<b>AVES</b>
<b>Nombre científico</b>
Phylloscopus collybita/ibericus
Phylloscopus ibericus
Pica pica
Picus viridis
Prunella collaris
Prunella modularis
Ptyonoprogne rupestris
Pyrrhocorax graculus
Pyrrhocorax pyrrhocorax
Pyrrhula pyrrhula
Regulus ignicapilla
Saxicola torquatus
Serinus serinus
Sitta europaea
Streptopelia decaocto
Streptopelia turtur
Strix aluco
Sturnus unicolor
Sylvia atricapilla
Sylvia borin
Sylvia communis
Sylvia undata

<b>AVES</b>
<b>Nombre científico</b>
Troglodytes troglodytes
Turdus merula
Turdus philomelos
Turdus viscivorus
Tyto alba
Tyto alba

## 2.3 MAMIFEROS

<b>MAMIFEROS</b>
<b>Nombre científico</b>
Apodemus sylvaticus
Arvicola sapidus
Capreolus capreolus
Crocidura russula
Eptesicus serotinus
Erinaceus europaeus
Genetta genetta
Glis glis
Lepus europaeus
Martes foina
Meles meles
Micromys minutus

<b>MAMIFEROS</b>
<b>Nombre científico</b>
Microtus agrestis
Microtus gerbei
Microtus lusitanicus
Mus musculus
Mustela lutreola
Mustela nivalis
Myodes glareolus
Myotis nattereri
Neomys anomalus
Neomys fodiens
Nyctalus leisleri
Pipistrellus kuhlii
Pipistrellus pipistrellus
Pipistrellus pygmaeus
Plecotus auritus
Sorex coronatus
Sorex minutus
Sus scrofa
Vulpes vulpes

## 2.4 REPTILES

REPTILES
Nombre científico
Anguis fragilis
Coronella austriaca
Lacerta bilineata
Lacerta vivipara
Podarcis muralis
Vipera seoanei
Zootoca vivipara

## 2.5 PECES

PECES
Nombre científico
Anguilla anguilla
Barbatula barbatula
Barbus graellsii
Chondrostoma miegii
Phoxinus phoxinus
Phoxinus phoxinus
Salmo trutta

### **3. Incidencia del proyecto en la fauna**

Al ser la repoblación de poca superficie, unas 6ha, no se considera que perjudique o altere a la fauna presente de la zona, ya que aunque se convierta la parcela de un pastizal a una plantación, en los alrededores sigue habiendo mas terrenos con esas mismas características, que ya están alteradas con anterioridad por el hombre, por lo que se podría decir que incluso crea diversidad, al poder usar esa plantación como protección para la fauna y zona de descanso, además que las aves tendrán una zona arbolada donde poder anidar. Por otra parte la posible alteración sobre peces y anfibios es inexistente, ya que no hay ningún arroyo o punto de agua en la zona.

### **4. Incidencia de la fauna en el proyecto**

Las únicas de especies presentes que pueden acarrear problemas son los grandes mamíferos como son el caso del corzo o el jabalí. Estas dos especies principalmente pueden ocasionar grandes daños a la plantación, sobre todo en los primeros años de vida del proyecto, ya que se alimentan de los brotes jóvenes y de las ramas. Para evitar estos daños son necesarios tomar las correspondientes medidas de protección, como son el vallado o los protectores individuales.

Las demás especies como los pequeños roedores o aves se descartan de poder crear algún daño grave a la plantación, ya que la plantación no será por semilla y las aves no se alimentan de las plántulas, por lo que los daños serian mínimos.

Además están presentes ciertas especies de aves y murciélagos que ayudaran con el control biológico de ciertas larvas e insectos, lo que favorecerá la preservación de la plantación.

## 5. Especies cinegéticas

Si observamos las especies que están integradas en el listado de especies de caza mayor, podemos observar como las dos principales especies que pueden crear problemas en la plantación están incluidas, el, *Sus scrofa* y *Capreolus capreolus*, por lo que sus poblaciones deberían estar controladas en cierto grado, lo que nos puede asegurar que no tengamos una superpoblación de estos animales. Por otro lado en cuanto a la caza menor, tenemos a distintas aves, que son las más cazadas en la zona, como las palomas y becadas. Pero a diferencia de los mamíferos estas aves no causan daño alguno.

## 6. Áreas de conservación

En estos casos se debe tener conocimiento de si existen en la zona de plantación o inmediaciones zonas protegidas, como pueden ser parques naturales o la red Natura 2000, los cuales entre otros aspectos están dedicados a la conservación de los hábitats y su flora y fauna. Entre ellos se diferencian los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y las Zonas de Especies Protección para las Aves (ZEPA).

Debe prestarse una atención especial a las áreas protegidas de la red Natura 2000, las cuales se están dedicadas a la conservación de los hábitats naturales tanto de la flora como de la fauna silvestre. Se deben diferenciar dos tipos de área, las cuales se clasifican como, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

En nuestro caso no existe ninguna de estas figuras cerca de la zona de actuación, por lo que se procederá de una manera normal con los trabajos.

# ANEJO Nº 6 JUSTIFICACION DE PRECIOS

---

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)-E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS

Titulación de: Ingeniería Forestal y del Medio Natural



## ANEJO VI JUSTIFICACION DE PRECIOS

Este anejo sirve para poder identificar y conocer los gastos que genera realizar el proyecto. Para ello se enumeran las diferentes necesidades que tiene el proyecto con su respectivo coste. En este caso todos los costes y rendimientos se han obtenido de las Tarifas del 2019 de TRAGSA.

### 1. Necesidades del proyecto

#### 1.1 Mano de obra

- Peón: Personal encargado de las diferentes tareas mayormente de esfuerzo físico, manualmente o con maquinaria, siendo estos la distribución de la planta, plantación manual o realización de hoyos entre otros.
- Peón con motosierra: Personal dispuesto mediante una motosierra encargado de apea y tronzar los arboles de mayor diámetro.
- Peón con motodesbrozadora: Personal dispuesto mediante una motodesbrozadora de cuchillas encargado de eliminar la vegetación competidora con la plantación.
- Maquinista: Trabajador con ciertos conocimientos técnicos y en posesión del correspondiente carné de conducir que dirige distintas maquinas pesadas, tales como retroexcavadoras, bulldozer etc.
- Capataz: Es el trabajador de categoría superior que dirige los trabajos a realizar por los obreros, con conocimientos técnicos para llevar a cabo esas labores de una forma responsable y eficaz.

#### 1.2 Materiales / Otros

En este caso, al no estar desglosados, se consideran como los costes indirectos de los jornales en un 3%, las cuales incluyen la adquisición, el mantenimiento y preparación de los utensilios manuales (azadas, palas, tenazas, alicates, etc.).

### 1.3 Maquinaria

Los gastos de mantenimiento, el combustible, las averías, el salario de los maquinistas, los tiempos muertos que se producen al realizar los trabajos y el transporte de la maquinaria hasta el lugar de trabajo se incluyen en este apartado de coste de maquinaria.

- Retroexcavadora oruga hidráulica 131Kw/160Cv cazo: 1,0-1,5m<sup>3</sup> para realizar el ahoyado.
- Camión 131Kw/160Cv para transporte de plantas desde el vivero. Bulldozer???

### 1.4 Planta

La planta a utilizar en el proyecto proviene del vivero central de Castilla y León en Valladolid, el cual posee todos los permisos y pasaportes fitosanitarios necesarios. La planta vendrá en un contenedor de 250cm<sup>3</sup>, en bandejas forestales, siendo su precio de \*\*\*\*\*, este precio incluye el valor de la planta y su transporte desde el vivero hasta la zona de plantación.

### 1.5 Vallado

- Malla anudada galvanizada 148x18x15(p.o): La función de esta malla junto con los postes de madera es impedir que ciertos animales puedan acceder a la zona de plantación y producir daños a las plántulas, de manera que aseguran la supervivencia de estos ante ataques de corzos y jabalíes.
- Poste sin tornear de madera de pino tratado en autoclave uso VI, Ø 10-12cm, altura 2m (p.o): La función de los postes es la de dar sujeción a la malla. Ésta va enterrada en el suelo unos 50cm, quedando los 1,5m restantes para colocar la valla.

## 2. Precios básicos

### 2.1 Mano de obra

Código	Ud.	Resumen	Precio Unitario (€)
001009	h	Peón en régimen general	21,46
001009 M03014	h	Peón en régimen general con motosierra	22,95
001009 M03010	h	Peón en régimen general con motodesbrozadora	23,4
001003	h	Maquinista	27,73
001001	h	Capataz	28,12

### 2.2 Materiales / Otros

Código	Ud.	Resumen	Precio unitario (€)
P08057	Ud.	Tubo protector invernadero 1,5m (p.o)	1,38
P08051	Ud.	Tutor madera 3x3cm altura <=2m (p.o)	0,93

### 2.3 Maquinaria

Código	Ud.	Resumen	Precio unitario (€)
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica (131Kw/160Cv)	72,16
M01038	h	Tractor orugas (151/170Cv)	73,33

### 2.4 Planta

Código	Ud.	Resumen	Precio unitario (€)
	Ud.	Planta a raíz desnuda de <i>Sorbus torminalis</i> de 2 años de edad y más de 1m de altura, incluido el transporte desde el vivero	1,5

### 2.5 Vallado

Código	Ud.	Resumen	Precio unitario (€)
P06025	m	Malla anudada galvanizada 148x18x15 (p.o)	1,45
P06003	Ud.	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso VI, Ø10-12cm, altura 2m (p.o)	7,97

# **ANEJO Nº 7 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

INDICE ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	i
1. Introducción.....	4
2. Justificación del estudio básico de seguridad y salud.....	5
3. Alcance.....	6
4. Identificación de la obra.....	7
4.1. Descripción y situación del proyecto.....	7
4.2. Plazo de ejecución.....	7
5. Análisis de los riesgos.....	8
5.1. Riesgos derivados del medio.....	8
5.1.1. Riesgos derivados de los factores climáticos.....	8
5.2. Riesgos derivados de los factores biológicos.....	11
5.3. Riesgos derivados de la orografía.....	12
5.4. Riesgos derivados de la utilización de maquinaria.....	12
5.5. Riesgos derivados de los trabajos manuales.....	14
6. Protección y prevención.....	15
6.1. Equipos de protección individual (EPI).....	15
6.2. Medios de protección colectiva.....	16
6.3. Materiales de primeros auxilios y medicina preventiva.....	17
6.4. Formación laboral.....	18
6.5. Centro de asistencia médica prevista.....	18
6.6. Coordinador de seguridad y salud.....	18
7. Obligaciones de las partes.....	19
7.1. Obligaciones del contratista y subcontratistas.....	19
7.2. Obligaciones de trabajadores autónomos.....	20
8. Legislación vigente en materia de seguridad y salud.....	21
9. Libro de incidencias.....	24
10. Paralización de la obra.....	25
11. Cuadros de mediciones.....	25
11.1. Cuadro de mediciones capítulo nº1 protección individual.....	26
11.2. Cuadro de mediciones capítulo nº2 protección colectiva.....	27

11.3. Cuadro de mediciones capitulo nº3 protección contra incendios .....	27
11.4. Cuadro de mediciones capitulo nº4 material sanitario .....	28
12. Presupuesto cuadro de precios nº1 .....	29
12.1. Presupuesto cuadro de precios nº1 Capitulo nº1 protecciones individuales .....	29
12.2. Presupuesto cuadro de precios nº1 Capitulo nº2 protecciones colectivas .....	31
12.3. Presupuesto cuadro de precios nº1 Capitulo nº3 protección contra incendios .....	32
12.4. Presupuesto cuadro de precios nº1 Capitulo nº4 material sanitario .....	32
13. Presupuesto cuadro de precios nº2 .....	33
13.1. Presupuesto cuadro de precios nº2 Capitulo nº1 protecciones individuales .....	33
13.2. Presupuesto cuadro de precios nº2 Capitulo nº2 protecciones colectivas .....	36
13.3. Presupuesto cuadro de precios nº2 Capitulo nº3 protección contra incendios .....	36
13.4. Presupuesto cuadro de precios nº2 Capitulo nº4 material sanitario .....	37
14. Presupuestos parciales .....	38
14.1. Presupuesto parcial Capitulo nº1 protecciones individuales .....	38
14.2. Presupuesto parcial Capitulo nº2 protecciones colectivas.....	38
14.3. Presupuesto parcial Capítulo nº3 protección contra incendios .....	39
14.4. Presupuesto parcial Capítulo nº4 material sanitario .....	39
15. Presupuestos generales .....	40

## **ANEJO VII: Estudio Básico Seguridad y Salud**

### **1. Introducción**

Este estudio básico de Seguridad y Salud tiene el objetivo de dar a conocer y cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre, en el cual quedan dispuestas las medidas mínimas de Seguridad y Salud en las distintas obras, dentro del marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra intervienen más de dos empresas o trabajadores autónomos, el Promotor del proyecto tiene la obligación de asignar un Coordinador para asegurar que se cumpla lo establecido en el estudio de Seguridad y Salud durante la realización de las obras.

Según el artículo 7 del R.D. 1627/1997, el Contratista deberá elaborar un plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, usando de base el Estudio Básico de Seguridad y Salud. En él se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones de ese mismo documento, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Se deberá organizar el trabajo de manera que el riesgo de accidente sea el mínimo.
- Se deberá preservar la integridad de todos los trabajadores y personas del entorno a toda costa.
- Se determinará las instalaciones que sean necesarias para que se garantice la higiene y salud de los trabajadores.
- Se establecerá una normativa para que se utilicen de manera adecuada los distintos elementos de seguridad.
- Se proporcionará a los trabajadores los conocimientos necesarios para que a la hora de usar las herramientas y maquinaria se usen de una forma adecuada y segura.

## 2. Justificación Del Estudio Básico De Seguridad Y Salud

Para que se cumpla legalmente lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, es necesaria la elaboración del Estudio Básico de Seguridad y Salud. Este Decreto establece cuando es necesario u obligatorio realizar un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico, en Artículo IV del Capítulo II. Los casos en los que es necesario el estudio completo se citan a continuación, siendo los restantes casos obligatorios de realizar el estudio básico.

1. El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
2. La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. Este apartado será de aplicación cuando se den las dos condiciones enunciadas en el mismo de forma simultánea, es decir, duración y número de trabajadores, el periodo de duración de las obras se alargara durante seis meses, aunque nunca se superaran seis trabajadores simultáneamente.
3. El volumen de mano de obra estimada será superior a 500, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra.
4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Según lo dispuesto anteriormente y de acuerdo al apartado primero del Artículo IV RD 1627/1997, no se requerirá la realización de un Estudio de Seguridad y Salud, siendo suficiente la elaboración del Estudio Básico, dado que nuestro proyecto no está incluido en ninguno de esos supuestos. Este documento será elaborado por el técnico competente designado por el promotor.

### 3. Alcance

La vigencia del Plan de Seguridad y Salud elaborado a partir del Estudio Básico de Seguridad y Salud, será desde su aprobación hasta que finalicen las obras, así como en los posibles trabajos posteriores.

Este plan deberá ser aprobado por el Coordinador asignado en materia de seguridad y salud. Él será el encargado de ejecutarlo tomando las decisiones técnicas y organizativas adecuadas, para poder asegurar de esta forma la aplicación responsable y coherente de los principios preventivos, que están recogidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de una obra.

Lo dispuesto en este plan será de cumplimiento obligatorio para todo el personal presente en la obra, ya sea personal del contratista y/o subcontratistas y/o los trabajadores autónomos, es decir, cualquier persona que intervenga en la obra, por pequeña que sea su aportación. De esta manera sólo podrá acceder a la obra personal autorizado que esté al corriente de esas medidas de seguridad, siendo el coordinador o la dirección facultativa quien deba adoptar las medidas pertinentes.

El Plan de Seguridad y Salud deberá estar siempre en la obra a disposición de cualquier persona que desee consultarla, está en un principio es fija pero podrá ser modificado solamente por el contratista, ya que puede cambiar en función del proceso de ejecución de la obra, dado que puede haber incidencias o modificaciones. Esta acción siempre irá con la aprobación explícita del coordinador.

Si durante la ejecución de las obras se incumpla alguna de las medidas de seguridad y salud, tanto el coordinador en materia de seguridad y salud como alguna persona integrada en la dirección facultativa deberá avisar al contratista de dicha infracción, además de anotarlo en el libro de incidencias, y de esta forma poder parar los trabajos que se estén realizando sin las garantías de seguridad y salud, o si procede, a paralizar la obra entera.

## 4. Identificación de la obra

### 4.1 Descripción y situación del proyecto

Este proyecto se basa en la realización de una plantación forestal con Mostajo para conseguir madera de calidad. La plantación abarca unas 6ha en el término municipal de Elorrio (Bizkaia). Para ello se llevarán a cabo diferentes actuaciones:

1. Eliminación de arbolado: primero se eliminará aquella vegetación que más competencia haga con la repoblación, eliminando mediante motosierra los pies de mayor diámetro.
2. Eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva: esta acción se realizara mediante motodesbrozadoras, ya que al tratarse de un pastizal, solo existe regeneración en el perímetro de la parcela.
3. Vallado: dado que en el pasado se trataba de un pastizal aprovechado a diente por el ganado, existe un vallado perimetral, que está en cierta medida comida por las zarzas, es por ello que se usa un desbroce manual, ya que se mantendrá este vallado, realizando únicamente los arreglos necesarios en aquellos tramos dañados.
4. Preparación del terreno:
5. Plantación: la apertura de los hoyos se realizará mediante retroexcavadora de cadenas, las plantas se introducirán manualmente con su posterior llenado del hoyo.

### 4.2 Plazo de ejecución

Como la plantación ha de hacerse en parada vegetativa para poder trasplantar las plántulas, los trabajos comenzaran aproximadamente a finales de Agosto, junto con la eliminación de la vegetación y la preparación del terreno. Se finalizarán aproximadamente en Enero con la plantación.

## 5. Análisis de los riesgos

Primero se procede a analizar los riesgos, de esta manera quedan identificadas y definidas. Después se dan las medidas preventivas que deben tomarse para así poder evitar y en caso de ocurrir minimizar los daños generados. Estos riesgos quedan identificados como; riesgos derivados del medio, de factores biológicos, de la orografía, de la utilización de maquinaria y de los trabajos manuales.

### 5.1 Riesgos derivados del medio

Estos riesgos son principalmente originados por factores climáticos o meteorológicos

#### 5.1.1 Riesgos derivados de los factores climáticos

##### ➤ Meteorología

##### ❖ Medidas preventivas:

1. Utilizar una vestimenta adecuada dependiendo de la época del año.
2. Tener un refugio disponible si se dan unas condiciones muy adversas.
3. Si se diese el caso de una tormenta eléctrica, queda prohibido usar vehículos o herramientas metálicas, así como permanecer en lugares elevados o abiertos, bajo arboles aislados o postes y tendidos eléctricos.

### ➤ **Temperaturas altas**

A veces realizando trabajos forestales, sobre todo en los meses de verano, quedas expuesto a temperaturas elevadas. Este calor es más perjudicial que el frío, por lo que aumenta el riesgo de accidente, ya que disminuye el estado de alerta y concentración del trabajador. La exposición a elevadas temperaturas puede ser causa de golpe de calor, agotamiento, insolación, calambres y quemaduras. Por lo tanto, se han de tomar una serie de medidas de seguridad, las cuales nos ayudarán a evitar accidentes y desmayos.

- Deshidratación
- Golpes de calor
- Insolación
- Quemaduras

#### ❖ **Medidas preventivas:**

1. Mantener una correcta hidratación bebiendo con frecuencia para ello.
2. Quedan prohibidas las bebidas alcohólicas.
3. Utilización de cascos ligeros o gorros para así mantener la cabeza aireada.
4. Usar ropa transpirable y ligera para así poder facilitar la transpiración de la piel.
5. Mantener la ropa limpia y cambiar aquella sudada.
6. Proteger la piel del sol con indumentaria apropiada y con protección solar. Evitar la insolación con sombreros.
7. Cada dos horas realizar un descanso hidratándose para descender la temperatura corporal.
8. Evitar realizar trabajos físicos en las horas de mayor calor del día en días calurosos.
9. Ante un golpe de calor atender rápidamente al afectado, acomodándolo en una zona fresca, refrescándole y suministrando agua con electrolitos.

### ➤ **Temperaturas bajas**

En invierno se exponen a bajas temperaturas, disminuyendo la agudeza visual y auditiva así como retardándolos reflejos. Si no se protege bien del frío en las extremidades, puede originar eritema superficial y/o congelación de primer grado, siendo de esta forma peligrosa usar herramientas y maquinaria.

- Hipotermia
- Congelación
- Deslizamientos

#### ❖ **Medidas preventivas:**

1. Mantener bien abrigadas las extremidades del cuerpo, especialmente manos, pies y cabeza, ya que son las más expuestas al frío, mediante guantes, gorro y calcetines adecuados.
2. Utilizar un calzado adecuado impermeable con dos pares de calcetines, pudiendo ser uno de algodón y otro de lana.
3. Usar pantalones gruesos o ropa cortavientos para protegerse del frío y el viento.
4. Usar calzado anti deslizamientos o ir atado en zonas con peligro de caídas por hielo o nieve, evitando así lesiones por caídas.
5. Consumir bebidas calientes, siempre y cuando no sean alcohólicas.
6. A diferencia de adelantar la hora de inicio de los trabajos en verano, se retrasan para evitar las horas con temperaturas más bajas.
7. Si se diese el caso de hipotermia o congelación, abrigar con ropa seca, dar bebidas calientes y dejar en reposo al afectado.

## 5.2 Riesgos derivados de factores biológicos

Al realizar trabajos forestales es muy común encontrarse con pequeños artrópodos, insectos e incluso reptiles, los cuales pueden suponer un riesgo para la integridad física de los trabajadores. Es por esto que se deben tomar las medidas de precaución adecuadas para caso, ya que estos animales pueden ocasionar desde picaduras que pueden transmitir vectores de enfermedades (como los mosquitos, tábanos y garrapatas), hasta picaduras de defensa contra agresores (como las abejas, arañas y avispas). Además, ciertos insectos en su estadio larvario disponen de mecanismos de defensa basados en pelos urticantes, siendo el insecto más conocido la procesionaria del pino.

Por otro lado, tal y como se identifica en el estudio de fauna de la zona de proyecto, está presente un reptil de la orden vipera, la víbora de seoanei más concretamente, siendo su mordedura venenosa.

Por último habría que identificar los daños posibles causados por las plantas, siendo estas las urticarias de las ortigas y cortes de zarzas y ramas que sobresalen o salen despedidas.

### ❖ Medidas preventivas:

1. Uso de guantes gruesos y botas de seguridad para proteger manos y pies de cortes y picaduras.
2. Uso de ropa dura y gruesa para evitar dañar el cuerpo y la piel con restos vegetales.
3. Prevenir los posibles riesgos realizando una inspección de agentes dañinos como serpientes, víboras, avisperos, especies vegetales dañinos etc.
4. Ser prudente y no interactuar con la fauna presente sin algún tipo de conocimiento.
5. En caso de accidente seguir las indicaciones de PAS; proteger, avisar y socorrer, en la mayor brevedad posible.

### 5.3 Riesgos derivados de la orografía

Si en la zona de emplazamiento la orografía es muy abrupta, aumenta considerablemente la posibilidad de tener un accidente. Entre ellos están las caídas a distinto nivel y al mismo nivel, vuelco de las maquinas por pendientes elevadas, dificultad para mantenerse de pie en una postura correcta para realizar los trabajos, desprendimientos de tierra, roturas de huesos y luxaciones.

❖ Medidas preventivas:

1. Para evitar las zonas de peligro, marcarlas debidamente después de realizar un recorrido del área. Señalizándolas debidamente.
2. A la hora de desplazarse, realizarlas de una forma segura y sensata, evitando las zonas de mayor riesgo o tomando mayor precaución, caminando más despacio etc.
3. Aumentar la precaución en zonas con gran pendiente u hoyos.
4. Realizar un arreglo de las rutas de accesibilidad a la zona de trabajo previamente para evitar accidentes.

### 5.4 Riesgos derivados de la utilización de maquinaria

A la hora de llevar a cabo las diferentes unidades de obra, pueden generarse situaciones de riesgo debido al uso de maquinaria y herramientas. Por ejemplo el uso de motosierras y motodesbrozadoras, palas, azadas o tractores de cadenas. Estas acciones pueden acarrear los siguientes accidentes:

- Al usar las herramientas en una orografía abrupta, perdida de estabilidad y vuelco.
- Por las pendientes deslizamientos de maquinaria.
- Si existen líneas eléctricas cercanas posible contacto con arboles apeados.
- Posibles chispazos creados por la maquinaria que pueden crear un incendio.
- Caídas del personal a distinto nivel desde la maquina al suelo.
- Accidentes creados a partir de un mal estabilizado de los restos vegetales o maquinaria.
- Posibles colisiones creados contra otros vehículos, árboles o rocas.
- Atropellos o aplastamientos del personal de trabajo por maquinaria o restos vegetales.
- Golpes causados por objetos que salen proyectados a gran velocidad.
- Quemaduras creadas al entrar en contacto con zonas calientes de la maquinaria.

➤ Daños en la audición acarreadas por la contaminación acústica y/o vibraciones.

❖ Medidas preventivas:

1. Se realizarán las inspecciones técnicas necesarias para garantizar el perfecto funcionamiento de los vehículos y la maquinaria.
2. Contratación de conductor profesional y cualificado.
3. Prestar especial atención al subir y bajar de la maquinaria, realizándolo por los correspondientes peldaños.
4. Realizar una inspección rutinaria diaria de la maquinaria y sus aperos para garantizar su buen funcionamiento y evitar accidentes.
5. Cumplir las normas de circulación. Accediendo al lugar de trabajo por las zonas autorizadas y detalladas.
6. Utilizar la maquinaria de manera que se respeten los límites de trabajo, carga y pendiente
7. Para evitar accidentes y daños cada operario debe tener a disposición los EPI-s necesarios, y en caso de accidente un botiquín con todo lo necesario.
8. El asiento del maquinista deberá ser amortiguable.
9. Para bajar del vehículo deberá estar debidamente apagada y asegurada, con el freno puesto, los aperos apoyados en el suelo, y por las escaleras habilitadas para ello.
10. Toda la maquinaria deberá contar con los elementos de seguridad necesarios para la ejecución del trabajo, como son las luces, el claxon, la alarma de retroceso y los sistemas anti-vuelco o anti-impactos.
11. Los vehículos quedarán estacionados en lugares seguros y habilitados para ello, de manera que queden lejos de zonas de caída o deslizamiento.
12. Queda prohibido usar las maquinas si no se encuentran en las condiciones de seguridad necesarias o están en estado de semiavería hasta su reparación o sustitución.
13. Dichas reparaciones se ejecutarán en condiciones de seguridad, con la maquina parada y debidamente inmovilizada.
14. Queda prohibido realizar trabajos o estar cerca de las maquinas cuando estén trabajando dentro de su radio de acción.
15. Para evitar atropellos y caídas a distinto nivel queda prohibido transportar personas fuera de la maquinas o excediendo el número máximo autorizado que puedan transportar.
16. Cumplir las medidas de seguridad relacionadas con el uso de combustibles o cualquier otra sustancia inflamable, no dejando trapos grasientos o empañados encima del motor de la maquinaria para evitar incendios.
17. Usar los diferentes sistemas de seguridad necesarios que tengan las maquinas debidamente.

## 5.5 Riesgos derivados de los trabajos manuales

Cuando los operarios realizan diferentes trabajos manuales, están expuestos a ciertos riesgos y lesiones. Ya que a la hora de manipular cargas pueden padecer caídas de distinto nivel o en el mismo nivel, golpes originados por herramientas al usarse o cuando estén en el suelo mal colocados, cortes con herramientas afiladas, golpes por proyección de materiales, lesiones causadas por mantener malas posturas o no coger objetos pesados de una forma correcta, lesiones causadas por hacer sobreesfuerzos y tener posturas forzadas etc.

### ❖ Medidas preventivas:

1. Cuando se deban trasladar materiales pesados colocarse de una forma segura y correcta del cuerpo respecto al objeto, de manera que éste quede en posición inclinada y con el extremo delantero levantado, distribuir la carga de forma simétrica, transportar la carga suspendida con los brazos estirados hacia abajo, espalda y cabeza deben mantenerse rectas y transportar cerca del cuerpo, asentar de forma firme los pies, agacharse doblando las rodillas etc.
2. Pedir ayuda si el levantamiento del objeto resulta difícil: Manipular las cargas entre dos o más personas de forma coordinada cuando no existan medios mecánicos o imposibilidad de que los mismos puedan ser utilizados por circunstancias del terreno o del trabajo.
3. Tomar los descansos necesarios, periódicamente y definidos.
4. Disponer de una zona habilitada para tener toda la herramienta necesaria bien ordenada y accesible, desechando aquellas que estén en mal estado.
5. Mantener una distancia de seguridad con el radio de acción de la maquinaria y los trabajadores.
6. Usar adecuadamente cada herramienta, dependiendo de su función.
7. Para evitar cortes, las herramientas afiladas o puntiagudas deberán transportarse correctamente protegidas con sus fundas y bien sujetas.
8. Después de cada uso se deben limpiar, engrasar, lubricar y guardar debidamente las herramientas.

## 6. Protección y prevención

### 6.1 Equipos de protección individual (EPI)

El EPI (Equipo de Protección Individual) se entiende como cualquier objeto o medio que puede usar o disponer un trabajador con el objetivo de proteger su integridad física de una o varias amenazas o riesgos que pueda sufrir en el desempeño de sus trabajos.

Estos elementos serán de uso obligatorio en la realización de los trabajos pertinentes por toda persona presente en el área de actuación. Estos equipos necesarios serán facilitados por la empresa ejecutora, así como su renovación por deterioro o inutilidad, de una forma que no le suponga ningún gasto al trabajador. Además los EPI-s deberán estar correctamente homologadas según la normativa vigente y estar en posesión de su etiqueta CE.

Asimismo los trabajadores tienen la obligación de usar siempre y correctamente estos equipos, pudiendo ser su mal uso o desuso motivo de despido.

Estos EPI-s cambian y varían dependiendo de cada tipo de trabajo y riesgo, siendo algo distinto para los peones con maquinas, maquinistas y capataces:

- Peón con maquinaria:
  - ⊙ Casco de seguridad
  - ⊙ Pantalla frontal (dependiendo el trabajo)
  - ⊙ Cascos o tapones para los oídos
  - ⊙ Gafas protectoras
  - ⊙ Guantes duros de cuero
  - ⊙ Pantalones anti cortes (dependiendo el trabajo)
  - ⊙ Botas de seguridad anti cortes, antideslizantes y con puntas de acero
  
- Maquinista:
  - ⊙ Casco de seguridad
  - ⊙ Cascos o tapones para los oídos
  - ⊙ Gafas protectoras
  - ⊙ Guantes duros de cuero
  - ⊙ Botas antideslizantes, anti cortes y con puntas de acero

- Capataz:
  - ⊙ Casco de seguridad
  - ⊙ Cascos o tapones para los oídos
  - ⊙ Gafas protectoras
  - ⊙ Guantes duros de cuero
  - ⊙ Botas antideslizantes, anti cortes y con puntera de acero

## 6.2 Medios de protección colectiva

La medida de prevención más importante en estos casos es la señalización. Con una buena señalización visible se evitan los accidentes más claros, quedando indicados los riesgos posibles para todas las personas presentes en la obra, sean trabajadores o no. Para ello se debe determinar la localización de estos riesgos anteriormente (caídas de nivel, salida de camiones, rutas de escape, botiquines etc.). Las señalizaciones más comunes son las siguientes:

- ⊙ Rutas de evacuación y puntos de reunión en caso de accidentes o imprevistos
- ⊙ Localización de materiales de primeros auxilios y botiquines
- ⊙ Distribución de extintores
- ⊙ Señal de prohibido fumar
- ⊙ Obligatoriedad de uso de EPI-s
- ⊙ Indicación de posibles riesgos y peligros
- ⊙ Aéreas habilitadas para el descanso y aparcamientos
- ⊙ Barandillas, pasamanos de escaleras, rampas

### 6.3 Materiales de primeros auxilios y medicina preventiva

El contratista está obligado a asegurarse de que en la obra estén presentes los equipos sanitarios básicos, para que, en caso de accidente se puedan usar y dar una atención primaria hasta que lleguen los medios sanitarios avanzados (ambulancias etc.). De la misma manera se encargará de dar la formación necesaria a los trabajadores en materia de seguridad y salud y primeros auxilios.

Es por ello que en la zona de obra deben existir suficientes botiquines para el uso de los obreros en los pequeños accidentes. Este material está especificado en el artículo 43.5 del capítulo 4 de la ordenanza de Seguridad e higiene en el trabajo de 1971, los cuales serán revisados y repuestos adecuadamente:

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

## 6.4 Formación laboral

Como se ha indicado anteriormente, el contratista deberá asegurarse de que sus trabajadores tengan conocimientos en seguridad y salud, primeros auxilios y prevención de riesgos laborales. De esta manera se asegura un buen funcionamiento y desarrollo de la obra. La formación, además, incluirá la señalización y conocimiento de los EPI-s. Estos cursos serán de obligatoriedad tanto para los trabajadores indefinidos como eventuales.

## 6.5 Centro de asistencia médica previsto

Si se diese el caso de un accidente grave en el que se necesitan sanitarios profesionales o equipo avanzado, se procederá al traslado del paciente al centro de salud más cercano, siendo esta la unidad de urgencias del hospital Alto Deba en Arrasate/Mondragón, en la calle Nafarroa hiribidea, 16, a una distancia de 14Km.

## 6.6 Coordinador de seguridad y salud.

Como ya hemos explicado anteriormente, es necesario que exista la figura de un Coordinador de seguridad y salud, y según el Artículo 9 del Capítulo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sus funciones son las siguientes:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1º Tomando 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.
  - 2º Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
  
- b) Coordinar las actividades de la obra con el fin de garantizar que los contratistas o en su caso, los subcontratistas y/o los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva tal y como se recoge 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 de este Real Decreto.

- c) Aprobación del 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.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, siendo la dirección facultativa quien asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## **7. Obligaciones de las partes**

### **7.1 Obligaciones de contratistas y subcontratistas**

En el Artículo 11 del Capítulo II del Real Decreto 1627/1997. De 24 de Octubre viene desglosado cuales son las obligaciones del contratista y subcontratistas, en el cual quedan obligados a la aplicación de los principios de la acción preventiva.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
  - c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## **7.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos**

Los autónomos tienen ciertas obligaciones que están recogidos en el Artículo 12 del Capítulo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, estando estos también obligados a aplicar los principios de acción preventiva.

- 1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  - e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  - g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## **8. Legislación vigente en materia de Seguridad y Salud laboral**

- Constitución Española de 1978. Art. 40,43 y 45.
- Ley 32/2011 de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos para los trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de Seguridad Social.

- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, de regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- NTP 48: Homologación de Medios de Protección Personal de los Trabajadores (B.O.E. 29-5-74).
- Norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971, en todo aquello que no contradiga la normativa posterior, concretamente el Capítulo V del Título II relativa a locales y trabajos al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 2003/1996, de 6 septiembre, que marca las pautas para la obtención del certificado de profesionalidad de Trabajador Forestal.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo de 20 de junio y se fijan requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección personal. Modificado por Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1995.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre sobre Jornadas específicas de trabajo. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Decreto de 30 de noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Orden de 15 de marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y RD 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.
- Orden Ministerial de 7 de abril de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Ley 14/1986 General de Sanidad de 14 de abril.

## 9. Libro de incidencias

Como ya se ha explicado anteriormente, este documento tiene el objetivo de controlar y seguir el Plan de Seguridad acordado. Además estará en todo momento presente en la obra de una forma accesible para el Coordinador de seguridad y salud o cualquier miembro de la dirección facultativa.

Este documento podrá ser facilitado por la dirección de la obra, los contratistas y subcontratistas, trabajadores autónomos o personas que tengan alguna responsabilidad en prevención de riesgos laborales. La razón es por para que en caso de incidencia o infracción quede constatado o registrado.

Si las anotaciones pertinentes se refieren al incumplimiento de las medidas de seguridad y salud o pidan la paralización de la obras, se deberá enviar una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realicen las obras en un plazo de 24 horas.

## 10. Paralización de la obra

Si el Coordinador de seguridad y salud o dirección facultativa de la obra observa el incumplimiento de las medias de seguridad y salud, directamente o a través del libro de incidencias, si el incumplimiento de esas normas acarrea un riesgo grave e inminente para la seguridad y bienestar de los obreros, se podrán paralizar esos trabajos o la obra entera si fuese necesario. En este último caso, como se ha explicado anteriormente, cualquier persona que quiera paralizar la obra deberá dar parte adecuadamente tanto a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, como a las partes implicadas o responsables.

## 11. Cuadro de Mediciones

Los siguientes materiales de protección individual, colectiva y contra incendios se han extraído de las Tarifas TRAGSA 2019 y todas ellas están sujetas a impuestos. De esta manera se desglosan los materiales en: código, descripción, cantidades y unidades y por último se calcula su precio. Como ya se ha descrito anteriormente, para la realización de la plantación, serán necesarios los siguientes trabajadores: maquinista y cuadrilla de 8 trabajadores (1 capataz y 7 peones).

## 11.1 Capítulo 1: Protección Individual

Tabla 1. Cantidades de elementos de protección individual.

Nº	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD
L01071	<b>Casco de seguridad para motoserrista</b> Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoserristas y otros trabajos especiales. L01244	7	Ud.
L01066	<b>Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397	2	Ud.
L01244	<b>Protector auditivo acoplable a casco</b> Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	2	Ud.
L01089	<b>Gafas montura universal, filtro, patilla regulable</b> 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	Ud.
L01090	<b>Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	1	Ud.

Tabla 1. Continuación cantidades de elementos de protección individual

Nº	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD
L01100	<b>Chaleco alta visibilidad</b> 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.	1	Ud.
L01272	<b>Guantes para motoserrista largo</b> Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388. L01128	2	Par
L01134	<b>Guantes piel protección riesgos mecánicos</b> Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera y lona; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420. L01135	7	Par
L01148	<b>Pantalón de motoserrista</b> Pantalón con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg. (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.	2	Ud.
L01157	<b>Botas motoserrista Categoría S3+Clase</b> Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas, Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P) + CI + HI + HRO + Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249. L01277	2	Ud.
L01152	<b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345. L01276	7	Ud.

## 11.2 Capítulo 2: Protecciones Colectivas

Tabla 2. Cantidades de elementos de protecciones colectivas.

Nº	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD
L01046	<b>Señal normalizada tráfico con soporte colocada</b> Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	2	Ud.
L01047	<b>Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado</b> Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	2	Ud.

## 11.3 Capítulo 3: Protección Contra Incendios

Tabla 3. Cantidades de elementos de protección contra incendios.

Nº	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD
L01239	<b>Extintor polvo ABC 9 kg, colocado</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	2	Ud.

## 11.4 Capítulo 4: Material Sanitario

Tabla 4. Cantidades de elementos de material sanitario.

Nº	CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD
L01059	<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	1	Ud.
L01060	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	1	Ud.
L01183	<b>Botiquín individual transportable con trabillas sujeción</b> Botiquín individual transportable de primeros auxilios en funda de lona con sistema de trabillas para su sujeción al cinturón.	9	Ud.

La zona de trabajo al encontrarse en un enclave de fácil acceso y cercano a las grandes ciudades, no será necesaria la utilización de instalaciones, mobiliario o instalaciones eléctricas y de saneamiento. Los trabajadores disponen de sus almacenes y oficinas en un radio cercano de 10Km, por lo que se pueden desplazar sin problemas.

## 12. Presupuesto Cuadro de Precios 1

### 12.1 Capítulo 1: Protección Individual

Tabla 5. Costes materiales de protección individual.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE(€)	
		CIFRA	LETRAS
L01071	<b>Casco de seguridad para motoserrista</b> Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoserristas y otros trabajos especiales. L01244	57,43	CINCUN TA Y SIETE EUROS con CUARENT A Y TRES CENTIMO S
L01066	<b>Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397	7,25	SIETE EUROS con VEINTICI NCO CENTIMO S
L01244	<b>Protector auditivo acoplable a casco</b> Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	15,87	QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CENTIMO S
L01089	<b>Gafas montura universal, filtro, patilla regulable</b> 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.	5,83	CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CENTIMO S
L01090	<b>Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N).	5,36	CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CENTIMO S

Tabla 5. Continuación costes materiales de protección individual.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE(€)	
		CIFRA	LETRA
<b>L01100</b>	<b>Chaleco alta visibilidad</b> 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.	3,10	TRES EUROS con DIEZ CENTIMOS
<b>L01272</b>	<b>Guantes para motoserrista largo</b> Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388. L01128	32,50	TREINA Y DOS EUROS con CINCUENTA CENTIMOS
<b>L01134</b>	<b>Guantes piel protección riesgos mecánicos</b> Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera y lona; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420. L01135	1,64	UN EURO con SESENTA Y CUATRO CENTIMOS
<b>L01148</b>	<b>Pantalón de motoserrista</b> Pantalón con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg. (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.	49,88	CUARENTE Y NUEVE ERUOS con OCHENTA Y OCHO CENTIMOS

Tabla 5. Continuación costes materiales de protección individual.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE (€)	
		CIFRA	LETRA
<b>L01157</b>	<b>Botas motoserrista Categoría S3+Clase</b> Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas, Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P) + CI + HI + HRO + Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249. L01277	85	OCHENTA Y CINCO EUROS
<b>L01152</b>	<b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345. L01276	12,86	DOCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CENTIMOS

## 12.2 Capítulo 2: Protecciones Colectivas

Tabla 6. Costes materiales protecciones colectivas

Nº	CONCEPTO	IMPORTE (€)	
		CIFRA	LETRA
<b>L01046</b>	<b>Señal normalizada tráfico con soporte colocada</b> Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	9,82	NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CENTIMOS
<b>L01047</b>	<b>Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado</b> Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	3,28	TRES EUROS con VEINTIOCHO CENTIMOS

### 12.3 Capítulo 3: Protección contra incendios

Tabla 7. Costes de materiales de protección contra incendios.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE (€)	
		CIFRA	LETRA
<b>L01239</b>	<b>Extintor polvo ABC 9 kg, colocado</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	67,75	SESENTA Y SIETE EUROS con SETETNA Y CINCO CENTIMOS

### 12.4 Capitulo 4: Material Sanitario

Tabla 8. Costes de materiales sanitarios.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE (€)	
		CIFRA	LETRA
<b>L01059</b>	<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	49,05	CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CENTIMOS
<b>L01060</b>	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	24,59	VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS
<b>L01183</b>	<b>Botiquín individual transportable con trabillas sujeción</b> Botiquín individual transportable de primeros auxilios en funda de lona con sistema de trabillas para su sujeción al cinturón.	9,68	NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CENTIMOS

## 13. Presupuesto Cuadro de Precios 2

### 13.1 Capítulo 1: Protección Individual

Tabla 9. Importe de materiales de protección individual.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE (€)	
		CIFRA	TOTAL
L01071	<b>Casco de seguridad para motoserrista</b> Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoserristas y otros trabajos especiales. L01244	57,43	
	Costes indirectos 3%	1,72	
	Total unidad		59,15
L01066	<b>Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397	7,25	
	Costes indirectos 3%	0,22	
	Total unidad		7,47
L01244	<b>Protector auditivo acoplable a casco</b> Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	15,87	
	Costes indirectos 3%	0,48	
	Total unidad		16,35
L01089	<b>Gafas montura universal, filtro, patilla regulable</b> 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.	5,83	
	Costes indirectos 3%	0,18	
	Total unidad		6,01

Tabla 9. Continuación importe de materiales de protección individual.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE(€)	
		CIFRA	TOTAL
L01090	<b>Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	5,36	
	Costes indirectos 3%	0,16	
	Total unidad		5,52
L01100	<b>Chaleco alta visibilidad</b> 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.	3,10	
	Costes indirectos 3%	0,1	
	Total unidad		3,11
L01272	<b>Guantes para motoserrista largo</b> Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388. L01128	32,50	
	Costes indirectos 3%	0,98	
	Total unidad		33,48
L01134	<b>Guantes piel protección riesgos mecánicos</b> Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera y lona; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420. L01135	1,64	
	Costes indirectos 3%	0,05	
	Total unidad		1,69

Tabla 9. Continuación importe de materiales de protección individual.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE()	
		CIFRA	TOTAL
<b>L01148</b>	<b>Pantalón de motoserrista</b> Pantalón con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg. (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.	49,88	
	Costes indirectos 3%	1,5	
	Total unidad		51,38
<b>L01157</b>	<b>Botas motoserrista Categoría S3+Clase</b> Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas, Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P) + CI + HI + HRO + Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249. L01277	85	
	Costes indirectos 3%	2,55	
	Total unidad		87,55
<b>L01152</b>	<b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345. L01276	12,86	
	Costes indirectos 3%	0,2	
	Total unidad		13,06

## 13.2 Capítulo 2: Protecciones Colectivas

Tabla 10. Importe de materiales de protecciones colectivas.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE(€)	
		CIFRA	TOTAL
L01046	<b>Señal normalizada tráfico con soporte colocada</b> Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	9,82	
	Costes indirectos 3%	0,3	
	Total unidad		10,12
L01047	<b>Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado</b> Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	3,28	
	Costes indirectos 3%	0,1	
	Total unidad		3,38

## 13.3 Capítulo 3: Protección contra incendios

Tabla 11. Importe de materiales contra incendios.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE(€)	
		CIFRA	TOTAL
L01239	<b>Extintor polvo ABC 9 kg, colocado</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A- 113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	67,75	
	Costes indirectos 3%	2,05	
	Total unidad		69,8

## 13.4 Capítulo 6: Material Sanitario

Tabla 12. Importe de material sanitario.

Nº	CONCEPTO	IMPORTE(€)	
		CIFRA	TOTAL
L01059	<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	49,05	
	Costes indirectos 3%	1,48	
	Total unidad		50,53
L01060	<b>Reposición material sanitario</b> Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	24,59	
	Costes indirectos 3%	0,73	
	Total unidad		25,32
L01183	<b>Botiquín individual transportable con trabillas sujeción</b> Botiquín individual transportable de primeros auxilios en funda de lona con sistema de trabillas para su sujeción al cinturón.	9,68	
	Costes indirectos 3%	0,3	
	Total unidad		9,98

## 14. Presupuestos Parciales

### 14.1 Capítulo 1: Protección Individual

Tabla 13. Presupuesto parcial de protección individual.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO(€/Ud)	TOTAL(€)
L01071	Casco de seguridad para motosierra	2	Ud.	59,15	118,3
L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD	7	Ud.	7,47	52,29
L01244	Protector auditivo acoplable casco	2	Ud.	16,35	32,7
L01089	Gafas montura universal	8	Ud.	6,01	48,08
L01090	Gafas anti polvo	1	Ud.	5,52	5,52
L01100	Chaleco alta visibilidad	1	Ud.	3,11	3,11
L01271	Guantes de motosierra largos	2	Par	33,48	66,96
L01134	Guantes de piel protección riesgos mecánicos	7	Par	1,69	11,83
L01148	Pantalón motosierra	2	Ud.	51,38	102,76
L01157	Botas motosierra	2	Par	87,55	175,1
L01152	Botas de seguridad	7	Par	13,06	91,42
<b>TOTAL CAPITULO 1</b>					<b>708,07</b>

### 14.2 Capítulo 2: Protecciones Colectivas

Tabla 14. Presupuesto parcial de protecciones colectivas.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO(€/Ud)	TOTAL(€)
L01046	Señal normalizada trafico	2	Ud.	10,12	20,24
L01047	Señal peligro	2	Ud.	3,38	6,76
<b>TOTAL CAPITULO 2</b>					<b>27</b>

### 14.3 Capítulo 3: Protección contra incendios

Tabla 15. Presupuesto parcial de protección contra incendios.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO(€/Ud)	TOTAL(€)
L01239	Extintor polvo ABC 9kg	2	Ud.	69,8	139,6
<b>TOTAL CAPITULO 3</b>					<b>139,6</b>

### 14.4 Capítulo 6: Material sanitario

Tabla 16. Presupuesto parcial de material sanitario.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	UD	PRECIO(€/Ud)	TOTAL(€)
L01059	Botiquín portátil de obra	1	Ud.	50,53	50,53
L01060	Reposición de material sanitario	1	Ud.	25,32	25,32
L01183	Botiquín portátil individual	9	Ud.	9,98	89,82
<b>TOTAL CAPITULO 4</b>					<b>165,67</b>

## 15. Presupuestos Generales

Tabla 16. Presupuestos generales.

<b>CAPITULO</b>	<b>TOTAL(€)</b>
Capitulo 1 Protección individual	708,07
Capitulo 2 Protecciones colectivas	27
Capitulo 3 Protección contra incendios	139,6
Capitulo 4 Material sanitario	165,67
<b>Total presupuesto de ejecución material</b>	<b>1040,34</b>

El Presupuesto Total de Ejecución Material del anterior Estudio Básico de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **MIL CUARENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CENTIMOS**

# ANEJO Nº 8. PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

## INDICE ANEJO VIII PROGRAMACION DE TRABAJOS .....i

1. Calendario laboral .....	3
2. Calendario de trabajos .....	5
2.1. Identificación de las actividades .....	5
2.2. Tiempos.....	5
2.2.1. Tiempo PERT .....	6
2.2.2. Matriz de encadenamiento.....	6
2.2.3. Diagrama de RED .....	7
2.2.4. Diagrama de Gantt .....	8
3. Vida del proyecto .....	8

## 1. Calendario laboral.

El presente proyecto se realizará durante los años de 2020 y 2021, con una duración máxima de 7 meses, comprendida desde el inicio con la eliminación de la vegetación preexistente y finalizando con la plantación y su protección. Para llevar a cavo este anejo se ha tenido en cuenta el calendario laboral de la provincia de Vizcaya, que se muestra a continuación:



Ilustración 1. Calendario laboral de Vizcaya año 2020

### Calendario Laboral Vizcaya 2021



Ilustración 2. Calendario laboral Vizcaya 2021.

## 2. Calendario de actuaciones.

La forma en la que hemos determinado la duración del proyecto y sus diferentes actuaciones ha sido mediante el método PERT, junto con los diagramas de Gantt y RED. De esta manera podemos calcular el tiempo de ejecución del proyecto y su camino crítico, así como la holgura que puede tener cada actuación. Para ello primero se deben identificar las actividades u obras a realizar junto con sus tiempos para después crear un cuadro de relaciones y una matriz de encadenamiento. Después se crea el diagrama RED y se calcula el camino crítico y la holgura de cada actividad. Por último se crea el diagrama de Gantt.

### 2.1. Identificación de las actividades:

Tabla 1. Actuaciones del proyecto, sus precedentes y sus tiempos.

ACTUACIONES		PRECEDENTES	TIEMPOS
A	Apertura de pista de acceso	---	2
B	Desbroce del terreno	A	6
C	Preparación del terreno	B	2
D	Cierre perimetral	B	8
E	Marcado de hoyos	C	14
F	Ahoyado	E	6
G	Suministro de planta	---	
H	Plantación manual	F,G,D	45
I	Protección	H	42

### 2.2. Tiempos:

Según el método PERT, para asignar los tiempos de cada actuación, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Tiempo\ PERT\ (Tp) = \frac{a+4m+b}{6}$$

Siendo:

a) Estimación optimista, indicando el tiempo mínimo en el que se podría ejecutar la actuación si no hubiese contratiempos y todo funcionase extremadamente bien ( $p = 1\%$ ).

b) Estimación pesimista, indicando el tiempo máximo en el que se podría ejecutar la actuación si salen mal todas las circunstancias que influyen en su duración, creando contratiempos ( $p = 1\%$ ).

m) Estimación más probable, indicando el tiempo que normalmente conllevaría ejecutar cada actuación ( $p = 98\%$ ).

### 2.2.1. Tiempo PERT:

De esta forma, con lo indicado en la tabla 1 y la fórmula de PERT creamos una tabla de tiempos:

Tabla 2. Tabla de tiempos PERT

TIEMPOS	ACTIVIDADES								
Duración (ut)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
OPTIMISTA	1	5,5	1,5	6	12	5,5	0,5	38	37
MAS PROBABLE	2	6	2	8	14	6	1	45	42
PESIMISTA	3	7	3	9	17	7,5	1,5	47	45
TIEMPO PERT	2	6,08	2,08	7,8	14,16	6,2	1	44,2	41,6

### 2.2.2. Matriz de encadenamiento:

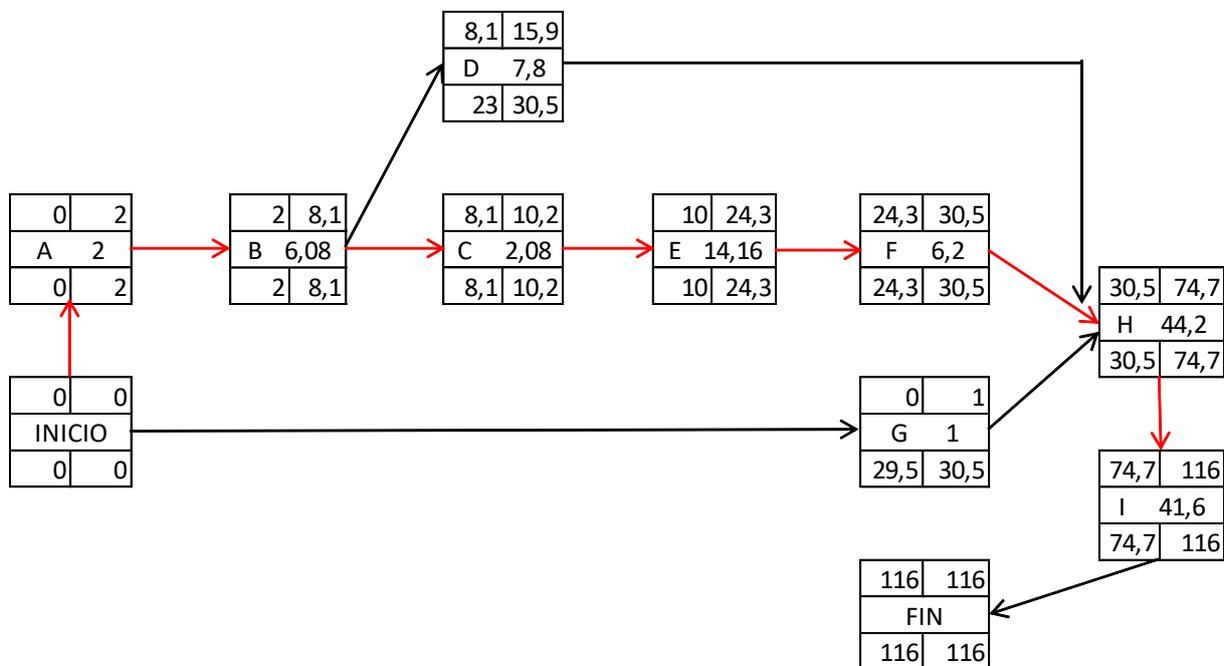
Esta matriz sirve para ver de forma gráfica que actuaciones preceden a cuál, para poder ver las actuaciones iniciales y finales.

Tabla 3. Matriz de encadenamientos

MATRIZ DE ENCADENAMIENTOS										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
A										Inicial
B	X									
C		X								Inicial
D		X								
E			X							Inicial
F					X					
G										Inicial
H				X		X	X			
I								X		Final

### 2.2.3. Diagrama de RED:

Ilustración 3. Diagrama de RED.



El camino crítico, como podemos ver en la ilustración 2, está marcado con flechas rojas, y nos indica que los trabajos que no pueden tener retrasos son las actividades A, B, C, E, F, H e I. Por otro lado, podemos ver qué actividades tienen holgura, siendo estas el cierre perimetral y el suministro de planta.

Tabla 4. Holgura de actividades.

ACTIVIDAD	HOLGURA
A	$2 - 2 = 0$
B	$8,08 - 8,08 = 0$
C	$10,16 - 10,16 = 0$
D	$30,5 - 15,8 = 14,6$
E	$24,32 - 24,32 = 0$
F	$30,5 - 30,5 = 0$
G	$30,5 - 1 = 29,5$
H	$74,72 - 74,72 = 0$
I	$116,3 - 116,3 = 0$

## 2.2.4. Diagrama de barras de Gantt:

Tabla 5. Tabla para realizar el diagrama de Gantt.

ACT.	OCT					NOV					FEB					MAR					ABR					MAY					€
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A.	■																														
B.		■	■																												
C.			■	■																											
D.				■	■																										
E.					■	■	■																								
F.						■	■																								
G.										■	■	■	■	■																	
H.										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
I.																				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
€																															

Si observamos la anterior tabla, vemos como no hay trabajos en los meses entre noviembre y enero. Esto se debe a que es el periodo de heladas, por lo que no se realizará la plantación, y evidentemente su protección tampoco. El desbroce y la preparación del terreno comienzan en octubre, seguidos de las demás actuaciones que preceden a la plantación. También se deja un periodo de tiempo entre el ahoyado y la plantación para que el hoyo consiga una meteorización de las paredes y el fondo del hoyo, facilitando así un buen desarrollo radical de la planta desde su primer estadio de crecimiento. Asimismo, que los trabajos de plantación de protección tengan un periodo de realización tan amplio es porque se contemplan dentro de los días de lluvia y mal tiempo, por lo que es el tiempo máximo de realización de dichos trabajos.

## 3. Vida del proyecto.

La jornada laboral está constituida por 40 horas semanales comprendidas entre lunes y viernes, siendo los sábados y domingos días festivos.

Es por ello que el proyecto tendrá que estar terminado como muy tarde el día 28 de Mayo de 2021, pudiendo ser esta fecha anterior si se realizan los trabajos de plantación y protección en un periodo de tiempo menor. La razón por la que se da tanto margen para estas dos actividades es debido a la posibilidad de no poder ejecutarse estos trabajos por culpa de las condiciones climáticas (en los meses de abril y mayo llueve un promedio de 16 días al mes) u otros factores impredecibles.

Por otro lado en los tres próximos años se tendrán en cuenta las posibles marras. También se realizarán las actuaciones selvícolas necesarias como está indicado en la tabla de actuaciones selvícolas de la memoria, siendo estas las podas, gradeos, claras etc.

El proyecto se dará por finalizado cuando llegue a su turno y al objetivo de conseguir madera de calidad, que se estima será entorno a los 60 años aproximadamente.

## **ANEJO Nº 9. BIBLIOGRAFIA**

- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de botánica forestal. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de edafología y climatología. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de plagas y enfermedades. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de selvicultura. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de repoblaciones y viveros. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de ordenación de montes. Universidad de Valladolid.
- MONTERO, G.; CISNEROS, O.; CAÑELLAS, I. (2003). *Manual de selvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad*. Junta de Castilla y León, INIA. Ediciones mundi-prensa.
- CISNEROS, O.; MARTINEZ, V.; MONTERO, G.; ALONSO, R.; TURRIENTES, A.; LIGOS, J.; SANTANA, J.; LLORIENT, R.; VAQUERO, E. (2006). *Plantaciones de frondosas en Castilla y León*. Cuaderno de campo. Junta de Castilla y León, FAFCYL.
- VICENTE OLIVER, J.; JORIANO, E.; VERHAEGHE, G.; SANTOS, C. (2008). *Manual de plantación de maderas nobles: establecimiento, gestión y control de la calidad de la madera*. AIDIMA.
- MUÑOZ LOPEZ, C.; PEREZ FORTEA, V.; COBOS SUAREZ, P.; HERNANDEZ ALONSO, R.; SANCHEZ PEÑA, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Ediciones Mundi-Prensa.
- AIZPURU, I.; CATALÁN, P.; GARIN, F.; AIZPURU, I.; COLOMINA, D.; ZORRAKIN, I.; TAMAYO, I.; LARRETXEA, J. (2010). *Euskal Herriko zuhaitz eta zuhaizken gida*. Eusko Jaurlaritza, Gobierno Vasco.
- COELLO, J.; BEQUES, J.; OSTISSET, J.P.; GONIN, P.; BAIGES, T.; PIQUÉ, M. El arce blanco (*Acer pseudoplatanus*), el arce real (*Acer platanoides*) y el arce común (*Acer campestre*) para madera de calidad. Generalitat de Catalunya. PIRINOBLE.
- COELLO, J.; BEQUES, J.; OSTISSET, J.P.; GONIN, P.; BAIGES, T.; PIQUÉ, M. El peral (*Pyrus communis*) y el manzano (*Malus sylvestris*) Para madera de calidad. Generalitat de Catalunya. PIRINOBLE.
- Inventario Forestal Nacional (2018). Mapa forestal, datos de superficies del territorio histórico de Bizkaia.
- ALVAREZ ALVAREZ, P.; BARRIO ANTA, M. *Selvicultura de las principales especies de frondosas forestales para el norte de España*. AGROBYTE.

ARRIETA, M.S. (2009). 9380 Bosques de *Ilex aquifolium*. En VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 54p.

VIGNOTE PEÑA, S. (2014). *Principales maderas de frondosas en España. Características, tecnología y aplicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid.

GONIN, P.; LARRIEU, L.; LESTRADE, M.; BECQUEY, J.; CLAESSENS, H.; COELLO, J.; MARTY, P. Autoecología de las frondosas nobles. Institut por le developpement forestier.

CISNEROS, O.; MARTINEZ, V.M. *Plantaciones de frondosas para madera de calidad en la provincia de León*. Cuaderno de campo. Junta de Castilla y León. ASFOLE.

VILLAROEL, J.M.; GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE, FORESNA. (2002). Navarra Forestal nº31, Diciembre 2012. Ulzama Gráficas.

MOLINA RODRIGUEZ, F.; DANS DEL VALLE, F.; FERNANDEZ DE ANAMAGAN, F.; MOLINA MARTINEZ, B. Guía de silvicultura. Producción de madera de alto valor. El fresno. Asociación de Forestales de Galicia.

COELLO, J.; DESOMBRE, V.; BECQUEY, J.; GONIN, P.; ORTISSET, J.P.; BAIGES, T.; PIQUÉ, M. El serbal común (*Sorbus domestica*) y el mostajo (*Sorbus torminalis*) para madera de calidad. Generalitat de Catalunya. PIRINOBLE.

ORIA DE RUEDA, J.A.; MARTINEZ DE AZAGRA, A.; ALVAREZ, A. (2006). Botánica forestal del género *Sorbus* en España. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

DRAPIER, N. (1993). Recherche d'elements de Silviculture pour L'Alisier torminal. Rev. For. Fr. 65: 321-334.

COELLO, J.; BECQUEY, J.; GONIN, P.; ORTISSET, J.P.; DESOMBRE, V.; BAIGES, T.; PIQUÉ, M. (2013). *Frondosas productoras de madera de calidad: ecología y selvicultura de especies para el ámbito pirenaico y regiones limítrofes*. Generalitat de Catalunya. PIRINOBLE.

LOIDI, J.; BIURRUN, I.; CAMPOS, J.A.; GARCIA-MIJANGOS, I. & HERRERA. M. (2012). La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Leyenda del mapa de series de vegetación a escala 1:50000. Ed. Universidad del País Vasco (edición electrónica).

Grupo TRAGSA. Tarifas Tragsa 2019. Actuaciones sujetas (Fecha última consulta: 09 junio 2020). Disponible en:

<http://www.tragsa.es/es/grupo-tragsa/régimen-jurídico/tarifas/Paginas/default.aspx>

Información Técnica de Agricultura , Agro productos agrícolas y agroalimentarios (Plagas y enfermedades). (Fecha última consulta: 09 junio 2020). Disponible en: <http://www.agroes.es>

Ministerio de Fomento. Instituto Geográfico Nacional (en línea). (Fecha última consulta: 08 mayo 2020). Disponible en: <https://www.ign.es/web/ign/portal>

Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. Visor geoEuskadi: (Fecha última consulta: 06 junio 2020). Disponible en: <http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es/>



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER  
PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE  
*Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ELORRIO (VIZCAYA)

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Tutores: Carlos del Peso Taranco

Joaquín Navarro Hevia

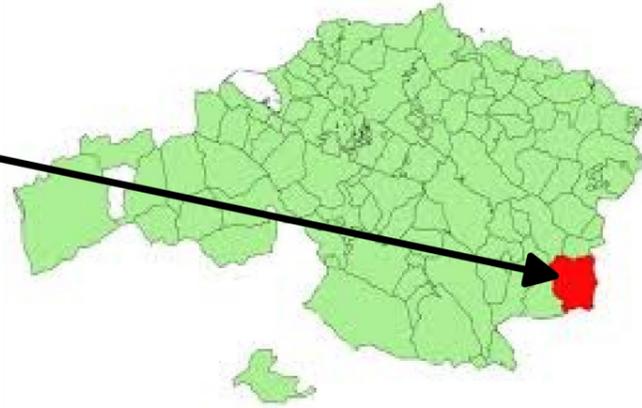
JUNIO 2020

# DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

# INDICE GENERAL DE PLANOS

1. PLANO DE LOCALIZACION
2. PLANO DE SITUACION
3. PLANO GENERAL
4. PLANO DE OBRA: DESBROCE
5. PLANO DE DETALLE

# PLANO Nº 1 PLANO DE LOCALIZACION



El proyecto está localizado en el término municipal de Elorrio (Vizcaya)

Coordenadas:  
 Coordenada X UTM Huso 30: 537627.5  
 Coordenada Y UTM Huso 30: 4774222.41

2.5 0 2.5 5 7.5 10 km



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE <i>Sorbus torminalis</i> DE 5,6ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ELORRIO (VIZCAYA).		
<b>PLANO</b> Plano de Localización	<b>Nº PLANO</b> 1	
<b>EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO</b> Elorrio (Vizcaya)	<b>ESCALA</b> 1:150000	<b>FECHA</b> 09/02/2020
<b>FIRMA</b> Fdo.: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura		
<b>PROMOTOR</b> Ayuntamiento de Elorrio	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

# PLANO Nº 2 PLANO DE SITUACION

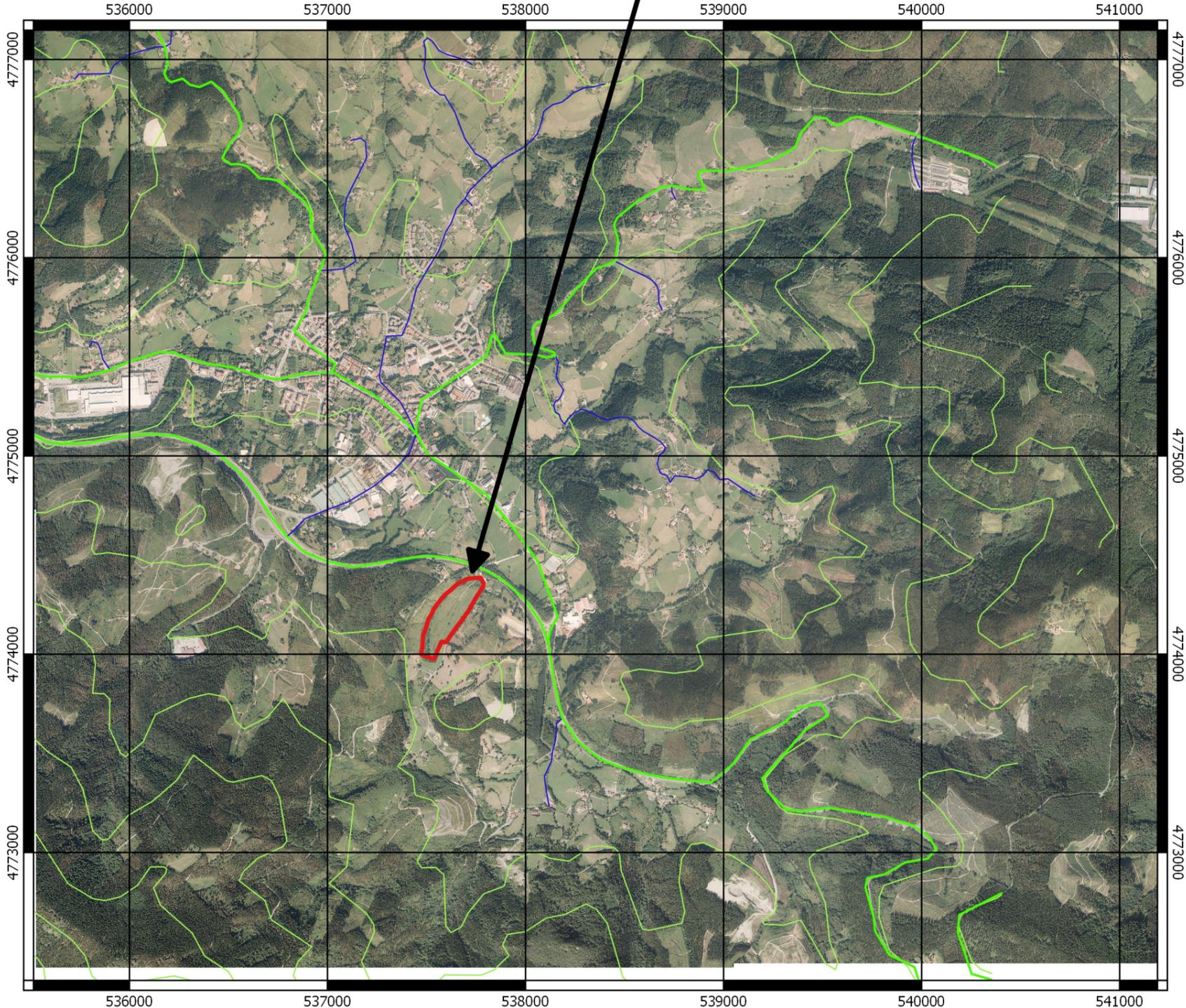
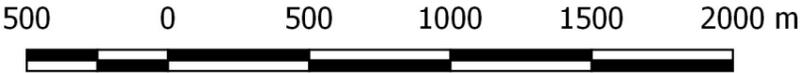


**Leyenda**

- Parcela
- Carr. Autonómica
- Pista
- Curvas de nivel

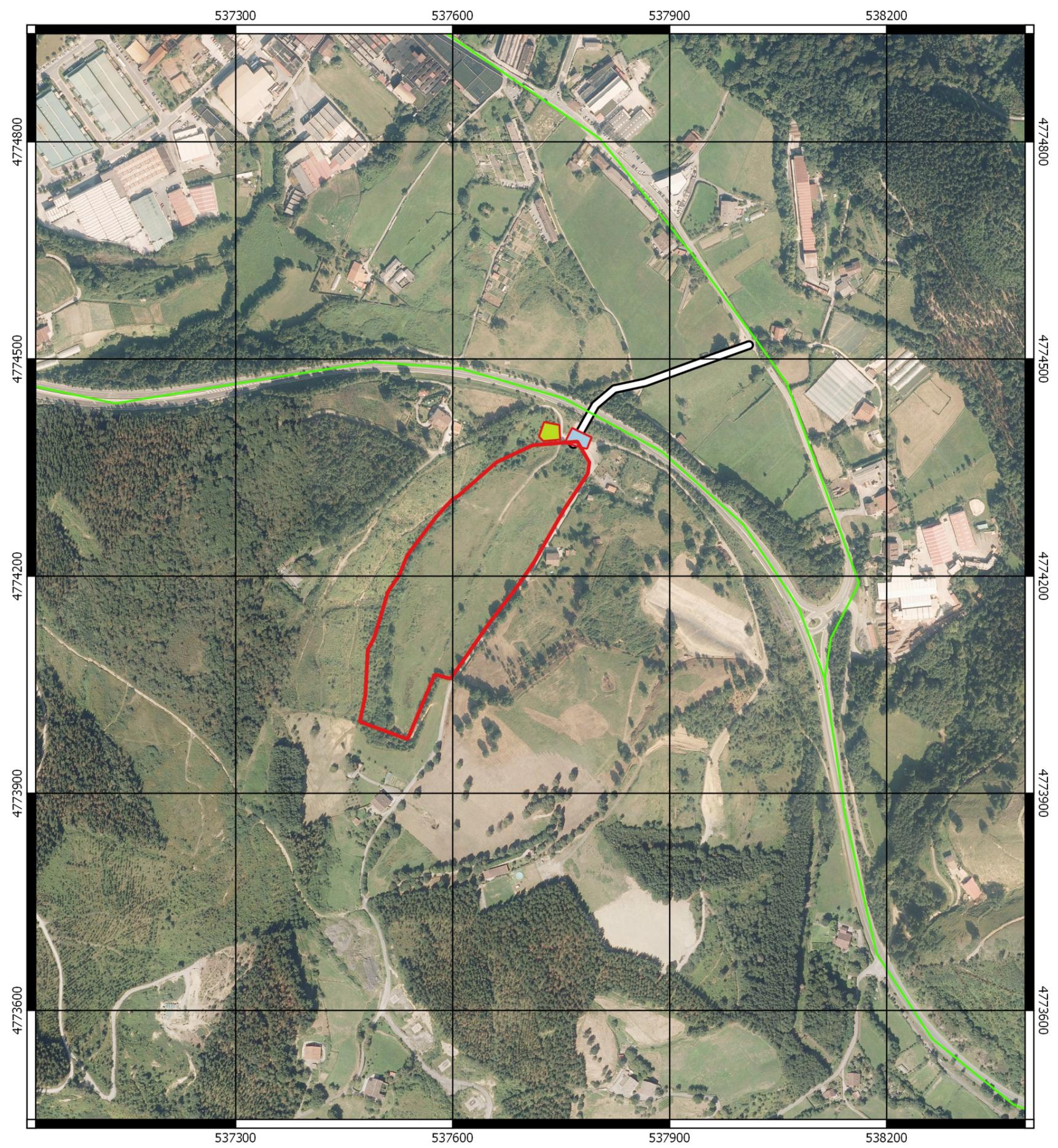
El monte Aidazua se encuentra al Sur del municipio de Elorrio (Vizcaya) limitando por el Norte con la carretera N-636. A la zona de trabajo se accede por el barrio de Aidazu desde "Arrasate hiribidea".

Coordenada X UTM Huso 30: 537761.88  
 Coordenada Y UTM Huso 30: 4774385.78



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO</b>		
PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE <i>Sorbus torminalis</i> DE 5,6ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ELORRIO (VIZCAYA).		
<b>PLANO</b>	<b>Nº PLANO</b>	
Plano de Situación	2	
<b>EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>FECHA</b>
Elorrio (Vizcaya)	1:25000	Elorrio 09/02/2020
<b>PROMOTOR</b>	<b>FIRMA</b>	
Ayuntamiento de Elorrio	Fdo.: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura	
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		

# PLANO Nº 3 PLANO GENERAL



Vegetación herbácea en toda la superficie, con presencia de árboles de gran porte en todo su perímetro y zona Suroeste, compuesta principalmente por fresnos y robles. Presencia marcada de especies arbustivas como espinos, rosáceas etc en la zona Norte. Invasión de zarzal desde el perímetro de la parcela, donde existe un vallado.

El perímetro de la zona a repoblar es de 1121m.  
El área de repoblación cuenta con 5,6ha.

### Leyenda

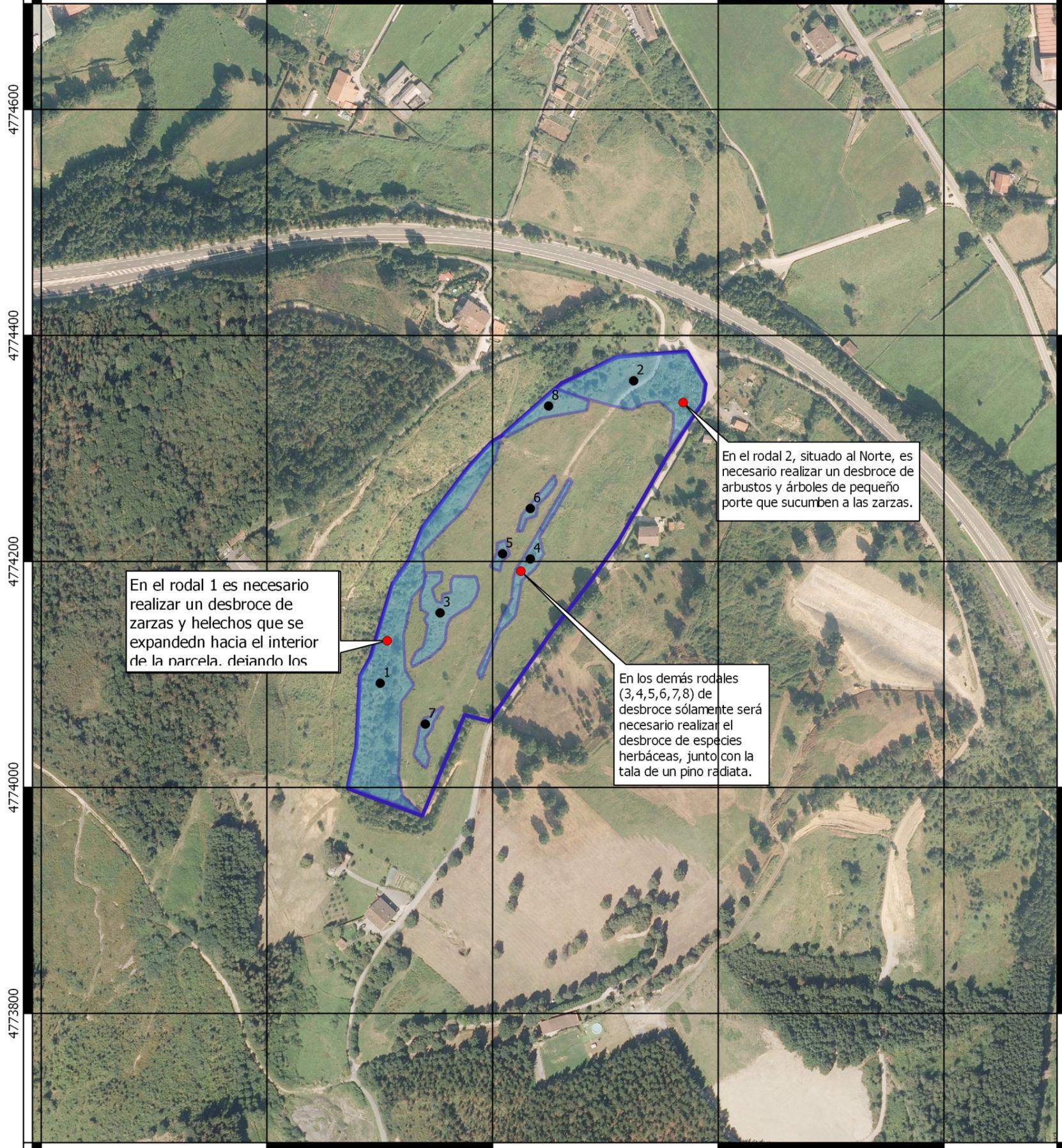
- Parcela
- Carr. Autonómica
- Zona de descarga
- Acceso.obra
- Carretera de acceso



<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO</b>		
PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE <i>Sorbus torminalis</i> DE 5,6ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ELORRIO (VIZCAYA).		
<b>PLANO</b>	<b>Nº PLANO</b>	
Plano General	3	
<b>EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>FECHA</b>
	Elorrio (Vizcaya)	1:6000 Elorrio 09/02/2020
<b>PROMOTOR</b>	<b>FIRMA</b>	
	Fdo.: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura	
Ayuntamiento de Elorrio	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

# **PLANO Nº 4. PLANO DE OBRA: DESBROCE**

537200 537400 537600 537800 538000



En el rodal 1 es necesario realizar un desbroce de zarzas y helechos que se expanden hacia el interior de la parcela. dejando los

En el rodal 2, situado al Norte, es necesario realizar un desbroce de arbustos y árboles de pequeño porte que sucumben a las zarzas.

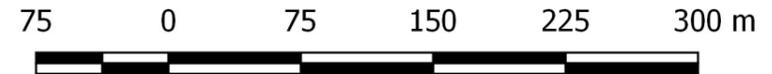
En los demás rodales (3,4,5,6,7,8) de desbroce solamente será necesario realizar el desbroce de especies herbáceas, junto con la tala de un pino radiata.



El área total a desbrozar asciende a las 2ha aproximadamente, dividido en 8 partes, que se pueden agrupar en tres. De ellas 0,55ha (resto de rodales) son de helechos junto con un solo pie de pino. 0,92ha (rodal 1) de matorral invasivo de zarza junto con pies de gran porte que se mantendrán para mejorar la biodiversidad y estabilidad de la masa, además de que son robles , y 0,51ha (rodal 2) de pequeños abustos comidos por el zarzal.

**Leyenda**

- P.rodales [8]
- Area a desbrozar
- Parcela



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
<b>TITULO PROYECTO</b> PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE <i>Sorbus torminalis</i> DE 5,6ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ELORRIO (VIZCAYA).		
<b>PLANO</b> Plano de Obra : Desbroce	<b>Nº PLANO</b> 4	
<b>EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO</b> Elorrio (Vizcaya)	<b>ESCALA</b> 1:4000	<b>FECHA</b> Elorrio 09/02/2020
	<b>FIRMA</b> Fdo.: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura	
<b>PROMOTOR</b> Ayuntamiento de Elorrio	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

537200 537400 537600 537800 538000

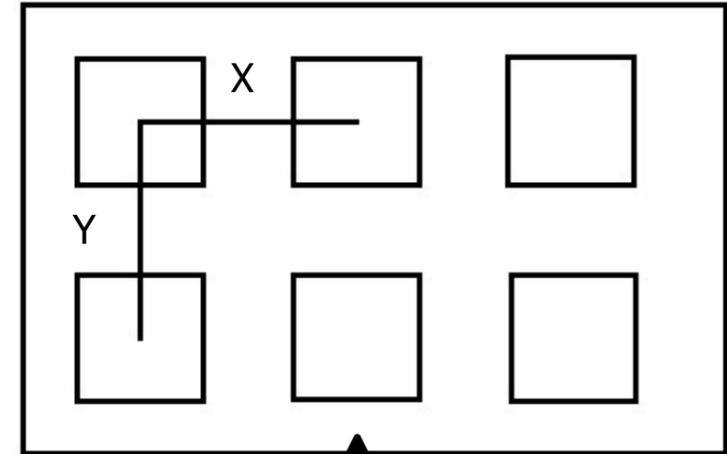
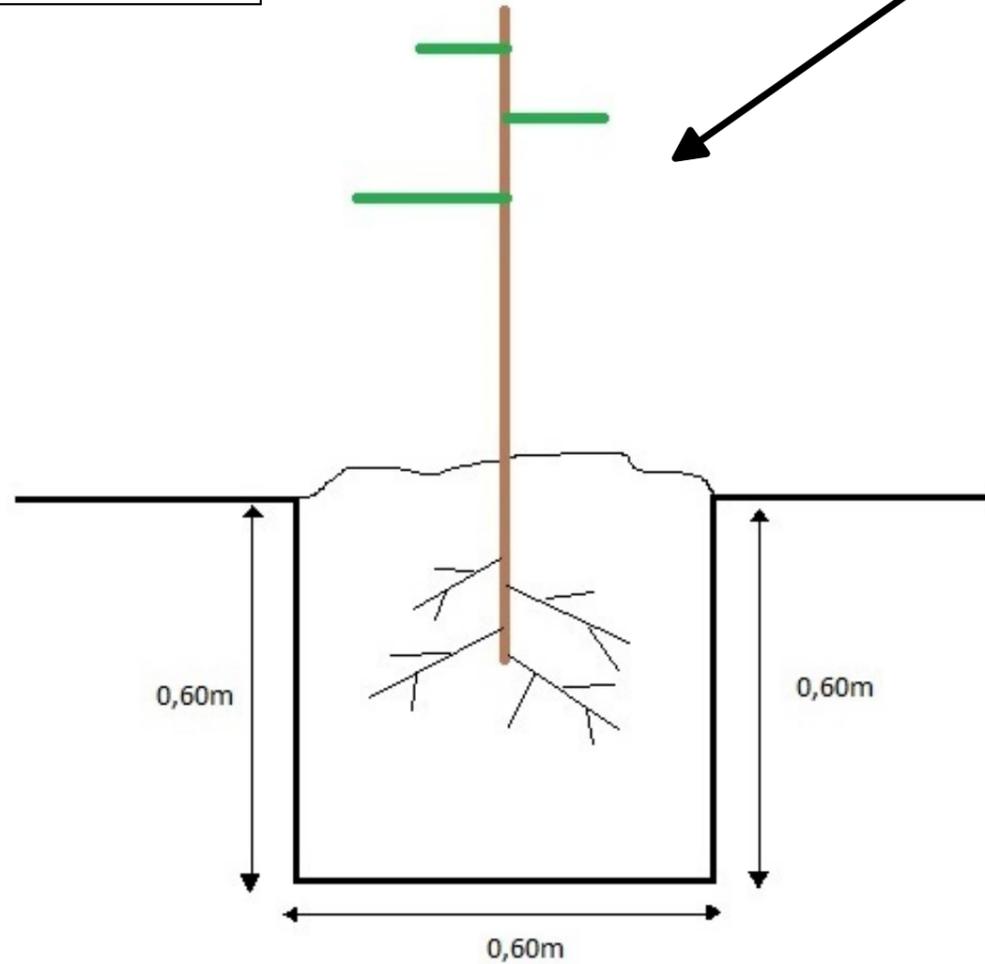
# **PLANO Nº 5. PLANO DE DETALLE: AHOYADO DE PLANTACION**

Una vez introducida la planta:

- \* Tapar el hoyo con la tierra
- \* Colocar el tubo protector
- \* Colocar el tutor de madera



Especie: *Sorbus torminalis*  
 Edad: 2 años  
 Altura: + 1m  
 MFR: Etiqueta amarilla  
 Procedencia: Iurreta  
 Cantidad: 2240 plantas



Marco de plantación:

- \* Marco real de 5x5m
- \* No hay calles entre líneas ya que las actuaciones posteriores se realizarán a mano

CUESTIONES A TENER EN CUENTA:

- \* La planta debe introducirse en el hoyo quedando recta
- \* Compactar la tierra para evitar volsas de aire
- \* Las raíces deben estar sueltas
- \* No introducir piedras ni aristas que dañen las raíces

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
<b>TITULO PROYECTO</b> PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE <i>Sorbus torminalis</i> DE 5,6ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ELORRIO (VIZCAYA).		
<b>PLANO</b> Plano de Detalle: Ahoyado de plantación	<b>Nº PLANO</b> 5	<b>FECHA</b> Elorrio 09/02/2020
<b>EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO</b> Elorrio (Vizcaya)	<b>ESCALA</b> 1:20	<b>FIRMA</b> Fdo.: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura
<b>PROMOTOR</b> Ayuntamiento de Elorrio	Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON  
CARÁCTER PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD  
CON LA ESPECIE *Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE ELORRIO (VIZCAYA)

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura  
Tutores: Carlos del Peso Taranco  
Joaquín Navarro Hevia

JUNIO 2020

# DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES

## INDICE PLIEGO DE CONDICIONES ..... i,ii,iii

1. Artículo 1. Objeto y contenido del pliego .....	6
2. Artículo 2. Estructura del documento .....	6
3. Título 1. Disposiciones generales .....	6
3.1. Artículo 3. Obras del presente proyecto .....	6
3.2. Artículo 4. Obras accesorias no especificadas en el pliego de condiciones.....	7
3.3. Artículo 5. Documentos que definen las obras .....	7
3.4. Artículo 6. Coincidencia y contrariedad entre documentos .....	7
3.5. Artículo 7. Director de obra .....	7
3.6. Artículo 8. Disposiciones a tener en cuenta .....	7
4. Título 2. Condiciones de índole técnica .....	12
4.1. Capítulo 1. Descripción de las obras .....	12
4.1.1. Artículo 9. Objetivos y alcance .....	12
4.2. Capítulo 2. Condiciones generales de los materiales .....	13
4.2.1. Artículo 10. Materiales en general.....	13
4.2.2. Artículo 11. Almacenamiento .....	13
4.2.3. Artículo 12. Sustituciones .....	13
4.2.4. Artículo 13. Equipos mecanizados .....	13
4.2.5. Artículo 14. Medios auxiliares .....	14
4.3. Capítulo 3. Condiciones técnicas de la plantación .....	14
4.3.1. Artículo 15. Técnicas de cultivo .....	14
4.3.2. Artículo 16. Labores de preparación del terreno .....	15
4.3.3. Artículo 17. Características de la maquinaria.....	15
4.3.4. Artículo 18. Tiempos de trabajo .....	15
4.3.5. Artículo 19. Maquinaria no expresada .....	15
4.3.6. Artículo 20. Material vegetal.....	15
4.3.7. Artículo 21. Procedencia de las plantas .....	16
4.3.8. Artículo 22. Características de las plantas .....	16
4.3.9. Artículo 23. Transporte y recepción de la planta.....	18
4.3.10. Artículo 24. Época de plantación.....	18
4.4. Capítulo 4. Ejecución de las obras .....	18
4.4.1. Artículo 25. Condiciones generales .....	18
4.4.1. Artículo 25. Control de las obras.....	19
4.4.1. Artículo 25. Trabajos en general .....	19
4.4.1. Artículo 25. Señalamiento.....	19

4.5. Capítulo 5. Mediciones.....	19
4.5.1. Artículo 29. Medición y liquidación de las obras.....	19
5. Título 3. Pliego de condiciones administrativas .....	20
5.1. Capítulo 1. Dirección e inspección de las obras.....	20
5.1.2. Artículo 30. Dirección de las obras .....	20
5.1.3. Artículo 31. Director de la obra.....	20
5.1.4. Artículo 32. Unidad directiva o administrativa a pie de obra.....	20
5.1.5. Artículo 33. Atribuciones y funciones del representante del contratista.....	21
5.1.6. Artículo 34. Personal facultativo de dirección .....	21
5.2. Capítulo 2. Desarrollo y control de las obras.....	21
5.2.1. Artículo 35. Comienzo de las obras y plazo de ejecución.....	21
5.2.2. Artículo 36. Condiciones generales de ejecución de los trabajos .....	21
5.2.3. Artículo 37. Maquinaria.....	22
5.2.4. Artículo 38. Trabajos nocturnos .....	22
5.3. Capítulo 3. Responsabilidades especiales del contratista .....	22
5.3.1. Artículo 39. Residencia del contratista .....	22
5.3.2. Artículo 40. Reclamaciones del contratista.....	22
5.3.3. Artículo 41. Despido por insubordinación, incapacidad y/o mala fe.....	22
5.3.4. Artículo 42. Copia de los documentos .....	23
5.3.5. Artículo 43. Daños y perjuicios .....	23
5.3.6. Artículo 44. Leyes sociales, permisos y licencias .....	23
5.3.7. Artículo 45. Personal del contratista.....	23
5.3.8. Artículo 46. Trabajos no autorizados.....	24
6. Título 4. Pliego de condiciones económicas.....	24
6.1. Capítulo 1. Disposiciones generales.....	24
6.1.1. Artículo 47. Base fundamental .....	24
6.2. Capítulo 2. Garantías y cumplimiento de fianzas .....	24
6.2.1. Artículo 48. Garantías.....	24
6.2.2. Artículo 49. Fianzas.....	24
6.2.3. Artículo 50. Apropiación de la fianza .....	25
6.2.4. Artículo 51. Resolución .....	25
6.2.5. Artículo 52. Reclamaciones de aumento de precios .....	25
6.2.6. Artículo 53. Equivocaciones en el presupuesto.....	25
6.2.7. Artículo 54. Valoración de obras incompletas .....	25
6.2.8. Artículo 55. Carácter provisional de las liquidaciones parciales .....	25

6.2.9. Artículo 56. Pagos .....	26
6.2.10. Artículo 57. Paralización por retraso de pagos .....	26
6.2.11. Artículo 58. Indemnización por retraso de pagos .....	26
7. Título 5. Pliego de condiciones legales .....	26
7.1. Capítulo 1. Documentos .....	26
7.1.1. Artículo 59. Planos. ....	26
7.1.2. Artículo 60. Contradicciones, omisiones o errores .....	26
7.1.3. Artículo 61. Documentación entregada al contratista .....	26
7.1.4. Artículo 62. Documentos contractuales .....	27
7.2. Capítulo 2. Disposiciones generales .....	27
7.2.1. Artículo 63. Contrato .....	27
7.2.2. Artículo 64. Jurisdicción competente .....	27
7.2.3. Artículo 65. Tramitación de propuestas .....	28
7.2.4. Artículo 66. Normativa aplicable .....	28
7.2.5. Artículo 67. Legislación obligatoria .....	28

## **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. Artículo 1. Objeto y contenido del pliego**

Este Documento Nº3 tiene como objetivo recoger las distintas normas e instrucciones que se deben seguir a la hora de la ejecución de las distintas obras. En este caso, de una repoblación productora en el término municipal de Elorrio (Vizcaya). Es por esto que se precisan las instrucciones de cómo realizar cada operación, así como las condiciones técnicas que deben garantizarse de la maquinaria, los materiales, las plántulas etc. Así se establecen las normas necesarias de ejecución y valoración de las diferentes unidades de obra y las disposiciones generales.

### **2. Artículo 2. Estructura del documento**

El Documento Nº3 se divide en cinco títulos diferentes, estando estos compuestos por artículos:

- Título I: Disposiciones generales
- Título II: Pliego de condiciones técnicas.
- Título III: Pliego de condiciones administrativas.
- Título IV: Pliego de condiciones económicas.
- Título V: Pliego de condiciones legales

### **3. Título 1: Disposiciones generales**

#### **3.1 Artículo 3. Obras del presente proyecto**

Toda obra cuya característica, plano y presupuesto quede adjuntada en la parte correspondiente del proyecto queda sujeta a este documento, así como las obras secundarias y necesarias para terminar éste.

Dicho esto se entiende por obras complementarias aquellas que por su naturaleza no pueden ser detalladas en su totalidad, hasta que no se terminen ciertos trabajos.

Estas obras se ejecutan según las necesidades que van surgiendo en base a los proyectos particulares redactados, que se llevarán a cabo por el Ingeniero Director de la obra.

### **3.2 Artículo 4. Obras accesorias no especificadas en el pliego de condiciones**

Como se ha dicho anteriormente, en el caso de ser necesario realizar una obra complementaria para que la obra principal sea terminada, que no esté contemplada en el pliego de condiciones, ésta se realizará con obligada supervisión y sujeción de órdenes que dé el Ingeniero Director de la obra.

### **3.3 Artículo 5. Documentos que definen las obras**

Toda la documentación que se le entregue al contratista tendrá un carácter contractual y/o informativo.

Entre ellos tienen carácter contractual los planos, pliegos de condiciones, cuadros de precios y presupuestos parciales y totales que quedan incluidos en el presente documento.

Por contrario, los documentos informativos están compuestos por la justificación de precios y la documentación adjunta en la memoria y anejos a la memoria.

Si para la correcta realización de las obras se necesita realizar un cambio que salga de las actuaciones programadas, se deberá poner en conocimiento de la Dirección Técnica para aprobar o rechazar dicha actuación, así como para la redacción del proyecto reformado.

### **3.4 Artículo 6. Coincidencia y contrariedad entre documentos**

Puede darse el caso de que se de alguna contradicción entre los planos y el pliego de condiciones. Para evitar errores lo correcto será lo dispuesto en el pliego de condiciones, por lo que las obras se ejecutarán tal cual se indique en ese documento.

### **3.5 Artículo 7. Director de obra**

Para realizar las distintas labores de dirección, vigilancia y control de las obras se designará a un graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Para que pueda realizar su trabajo adecuadamente y sin trabas el contratista tendrá que facilitarle todo lo necesario en cuanto a al ejecución de las obras.

### **3.6 Artículo 8. Disposiciones a tener en cuenta**

Si se diese el caso de una contradicción o inconfluencia a la hora de aplicar lo decidido en el pliego de condiciones, se optará por la opción que sea más restrictiva, siendo esta lo dispuesto en los documentos relativos a la legislación vigente.

Obligada aplicación:

#### Normativa comunitaria / Directivas

- Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- Directiva 1999/22/CE relativa a la conservación de los animales silvestres en los parques zoológicos.
- Directiva 2013/17/UE del Consejo por la que se adaptan determinadas directivas en el ámbito del medio ambiente, con motivo de la adhesión de la República de Croacia
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves)
- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)

#### Normativa comunitaria / Reglamentos / Política Forestal

- Reglamento de Ejecución (UE) n ° 607/2012 de la Comisión, de 6 de julio de 2012 , relativo a las normas detalladas en relación con el sistema de diligencia debida y con la frecuencia y la naturaleza de los controles sobre las entidades de supervisión contempladas en el Reglamento (UE) n ° 995/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las obligaciones de los agentes que comercializan madera y productos de la madera.
- Reglamento Delegado (UE) n ° 363/2012 de la Comisión, de 23 de febrero de 2012 , relativo a las normas procedimentales para el reconocimiento y la retirada del reconocimiento de las entidades de supervisión contempladas en el Reglamento (UE) n ° 995/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las obligaciones de los agentes que comercializan madera y productos de la madera.
- Reglamento (UE) n ° 995/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010, por el que se establecen las obligaciones de los agentes que comercializan madera y productos de la madera.
- Reglamento (CE) No 1024/2008 de la Comisión de 17 de octubre de 2008, por el que se establecen las normas de desarrollo del Reglamento (CE) no 2173/2005 del Consejo, relativo al establecimiento de un sistema de licencias FLEGT aplicable a las importaciones de madera en la Comunidad Europea.
- Reglamento (CE) n° 2173/2005 del Consejo, de 20 de diciembre de 2005, relativo al establecimiento de un sistema de licencias FLEGT aplicable a las importaciones de madera en la Comunidad Europea.

- Reglamento (CE) Nº 69/2004 de la Comisión de 15 de enero de 2004 por el que se autorizan excepciones a determinadas disposiciones de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la comercialización de materiales forestales de reproducción derivados de determinados materiales de base.
- Reglamento (CE) Nº 2301/2002 de la Comisión de 20 de diciembre de 2002 por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo en lo que atañe a la definición de pequeñas cantidades de semillas.
- Reglamento (CE) Nº 1602/2002 de la Comisión de 9 de septiembre de 2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la autorización a un Estado miembro para prohibir la comercialización al usuario final de determinados materiales forestales de reproducción.
- Reglamento (CE) Nº 1598/2002 de la Comisión de 6 de septiembre de 2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo en lo que respecta a la asistencia administrativa mutua entre organismos oficiales.
- Reglamento (CE) Nº 1597/2002 de la Comisión de 6 de septiembre de 2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto al formato de las listas nacionales de los materiales de base de los materiales forestales de reproducción.

## Normativa española / Temas generales

### Leyes

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. Publicado en:«BOE» núm. 280, de 22/11/2003.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. «BOE» núm. 102, de 29 de abril de 2006, páginas 16830 a 16839.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. Publicado en:«BOE» núm. 173, de 21/07/2015.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.Publicado en:«BOE» núm. 308, de 23 de diciembre de 2009.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 43/2003 de Montes, modificada por la ley 10/2006.

### **Reales Decretos**

- Real Decreto 416/2014, de 6 de junio, por el que se aprueba el Plan sectorial de turismo de naturaleza y biodiversidad 2014-2020.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 1274/2011, que aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017.
- Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1424/2008, que determina la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, dicta las normas que regulan su funcionamiento y establece los comités especializados adscritos a la misma.
- Real Decreto 1088/2015, de 4 de diciembre, para asegurar la legalidad de la comercialización de madera y productos de la madera.

### **PRINCIPAL LEGISLACION FORESTAL EN LA CAPV:**

#### **Plan Forestal Vasco**

- El Plan Forestal Vasco fue redactado a instancias de una Resolución del Parlamento Vasco sobre Política Rural (Sesión Plenaria del 5 de Junio de 1992).

#### **Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco**

- Decreto legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.  
*Declaraciones de natura 2000: ZEC y ZEPA*

- Decretos declaración ZEC  
*Normativa fondo de mejoras en montes de Entidades Locales*
- Orden de 3 de mayo de 1983, por la que se constituyen las Comisiones Territoriales de Montes para Gipuzkoa y Vizcaya y se fija el porcentaje del fondo de mejoras

*Corrección de Errores (BOPV Nº 97, 01/07/1983)*

#### **Planta y semilla forestal**

- Decreto 27/1992, de 11 de febrero, sobre mejora de la calidad del Pino Radiata /(*Pinus Radiata*) en la CAPV (BOPV Nº 40, 27/02/1992)

*Corrección de errores(BOPV Nº 98, 25/05/1992)*

- Resolución de 22 de noviembre de 2004, del Director de Agricultura y Ganadería, por la que se establece la relación de los materiales de base para la producción de materiales forestales de reproducción seleccionados en la CAPV (BOPV Nº 13, 20/01/2005)

#### **Inventario forestal**

- Decreto 310/1996, de 24 de diciembre, sobre actualización del Inventario Forestal de la CAPV (BOPV Nº 6, 10/01/1997)

*Sanidad forestal*

- Decreto 76/2007, de 8 de mayo, por el que se establecen las normas de recogida, transporte y tratamiento de los productos forestales provenientes de las zonas afectadas por el hongo *Fusarium Circinatum* Nirenberg et O'donnell (BOPV nº 98, 23/05/2007)

#### **Principal legislación forestal en Bizkaia:**

##### **Norma Foral de Montes**

- Norma Foral 3/94, de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos, publicada el 28 de junio.
- Norma Foral 3/2007, de 20 de marzo, de modificación de la Norma Foral 3/1994, de 2 de junio (B.O.B. 28/03/07)

##### **Norma de régimen específico de diversas especies autóctonas**

- Norma Foral 11/97, de 14 de octubre, de Régimen específico de diversas especies forestales autóctonas, publicada el 31 de octubre.

##### **Decreto de distancias entre plantaciones y fincas colindantes**

- Decreto Foral 101/94, de 20 de diciembre, por el que se determinan las distancias entre plantaciones forestales y fincas colindantes, publicado el 5 de enero de 1995.
- Decreto Foral 94/2000, de 4 de junio, por el que se determinan las distancias entre plantaciones forestales y fincas colindantes, publicado el 26 de julio de 2000 y que modifica el Decreto Foral 101/1994

## **4. Título 2 Condiciones de índole técnica**

### **4.1 Capítulo 1 Descripción de las obras**

#### **4.1.1 Artículo 9. Objetivos y alcance**

Estas prescripciones, que contienen las condiciones técnicas y particulares establecidas en el contrato, están comprendidas en las obras que se ejecutarán dentro del Proyecto de repoblación forestal con carácter productor de madera de calidad con la especie *Sorbus torminalis* de 5,6ha en el término municipal de Elorrio (Vizcaya).

Para poder desarrollar correctamente los trabajos del consiguiente Proyecto, el Pliego de Condiciones de Índole Técnica contiene las instrucciones necesarias, así como las condiciones de materiales para la obra, la mano de obra necesaria, plantas para la repoblación, maquinaria a utilizar, instalaciones y trabajos a realizar.

De mismo modo, se establecen las consideraciones necesarias en cuanto al suelo y la vegetación existente en la parcela, expresando cual es el tratamiento a seguir, cómo se han de realizar las mediciones y como se valoran las diferentes unidades de obra comprendidas en el proyecto.

Para conocer la localización del área de repoblación del Proyecto se deberá consultar lo dispuesto en el Documento N°II Planos, que a su vez está descrito de forma textual en el Documento N°I Memoria.

El proyecto en un principio no está dividido en rodales, salvo que a la hora de realizar la eliminación de la vegetación preexistente se ha dividido en 8 zonas la parcela, en función de la vegetación a eliminar. Es por ello que después de realizar el desbroce, las siguientes labores serán las mismas en toda el área, realizando así los mismos tratamientos y cuidados a toda la plantación.

La división para el desbroce lo realizará el Ingeniero Director de la obra, quien deberá delimitar las zonas en caso de duda. Así, en la zona norte de la parcela, comprendida por arbustos de rosáceas y pequeños árboles con escaso diámetro de sauces sucumbidos por las zarzas, se deberá realizar un desbroce. En la zona sur, comprendida por helechos y algunos árboles de gran porte, se deberá realizar un desbroce, pero se mantendrán los árboles existentes, para aportar biodiversidad y estabilidad a la masa, además, no son un gran número de pies, por lo que no quitarán mucho espacio a la plantación y tampoco competirá con las plantas.. Y por ultimo en la zona central se deberán eliminar las zarzas y helechos junto con el pie de pino radiata, el cual se deberá apelear.

## **4.2 Capítulo 2. Condiciones generales y particulares de los materiales**

### **4.2.1 Artículo 10. Materiales en general**

Todo material que se utilizará en la obra deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de la obra, por lo que deberán reunir unos requisitos mínimos referidos en el pliego de condiciones, así como en los cuadros de precios.

Es por ello que el Ingeniero Director puede rechazar los materiales si su criterio así lo dicta, siempre y cuando no estén comprendidas sus características con las condiciones expuestas en este pliego. Todo el material que pueda ser rechazado por el Ingeniero Director será retirado en un plazo adecuado para cada situación, recayendo la responsabilidad sobre el contratista, quien deberá hacerse cargo de sacar el material, reemplazarlo por uno adecuado, y hacerse cargo de los posibles retrasos que pudiese acarrear.

### **4.2.2 Artículo 11. Almacenamiento**

Todo aquel material que necesite ser reguardado y protegido será almacenado convenientemente en un lugar seguro, asegurándose de esta manera su correcto funcionamiento. Como es el caso de las plantas, combustibles, maquinaria etc. Estos además deberán ser fácilmente accesibles y no suponer un impedimento a la hora de realizar las obras pertinentes.

### **4.2.3 Artículo 12. Sustituciones**

Como se ha indicado anteriormente, si fuese necesario el cambio de algún material, este deberá formularse de manera escrita por el Ingeniero Director de la obra, autorizando y especificando los motivos de dicho cambio. Después la Dirección Facultativa emitirá su respuesta por escrito también, determinando por qué materiales se realizará el cambio propuesto, de manera que sigan cumpliendo su función y no perturbe las características del proyecto en su conjunto.

### **4.2.4 Artículo 13. Equipos mecanizados**

Para poder realizar todos los trabajos necesarios de este proyecto, y ejecutar las obras, el contratista seleccionado para tales fines deberá disponer de todos los medios mecánicos necesarios, así como del personal cualificado para la realización de cada obra, como son los maquinistas, motoserristas etc.

Para poder ejecutar los distintos trabajos realizados por la maquinaria y sus respectivos aperos, estas deberán encontrarse en una situación óptima de utilización, cumpliendo siempre la normativa vigente, estando estos además obligados a permanecer en la obra durante la realización de los trabajos. Si se desea retirarlos por algún motivo deberá tener permiso expreso del personal cualificado encargado de su uso, así como del jefe de obra.

Por otro lado, la pequeña maquinaria o manual deberá estar presente también en la obra en todo momento que duren los trabajos pertinentes. Estos deberán estar en todo momento junto con su equipo de protección individual y guardado, para su utilización y posterior almacenaje. Además, todos los trabajadores tendrán formación para poder realizar los trabajos de una manera segura y eficaz, así como los manuales de instrucciones necesarios. Esta maquinaria siempre irá acompañada de las herramientas necesarias para realizar el adecuado mantenimiento.

#### **4.2.5 Artículo 14. Medios auxiliares**

Se entiende como medio auxiliar aquellas herramientas, maquinas o servicios distintos a los desglosados en las diferentes unidades de obra existentes en el proyecto, pero que, son necesarios para la ejecución de los trabajos, y no se han desglosado para poder simplificar el cálculo del presupuesto.

El encargado de elegir los distintos medios auxiliares será el director de la obra, pudiendo escoger estos medios auxiliares de forma propia bajo sus criterios o por propuesta del contratista. Eso sí, el contratista está obligado a tener todos estos medios auxiliares necesarios en la obra, para la correcta ejecución de los trabajos.

Si un medio auxiliar no cumple con lo establecido o no esta bajo las consideraciones de la normativa vigente, este será retirado de la obra y sustituido por otra que cumpla con las especificaciones necesarias, siempre bajo el respaldo del director de la obra.

De la misma forma que el contratista es el encargado de tener estos medios auxiliares, también es el responsable de estos y de su correcto uso, conservación y mantenimiento. De esta forma, una vez que ya no sea necesario ese medio, dispondrá a su correcta devolución en los lugares establecidos y en los plazos indicados. Si se incumpliera alguno de estos términos su precio será reducido del valor inicial de certificación.

### **4.3 CAPITULO 3. Condiciones técnicas de la plantación**

#### **4.3.1 Artículo 15. Técnicas de cultivo**

En este pliego quedan especificadas todas las condiciones necesarias para la realización

del susodicho proyecto. Cada trabajo se realizará en cada época, especificada en los cuadros de cultivo, la memoria y los anejos necesarios, utilizando para ello, especificado de la misma manera, la maquinaria, aperos, personal y condiciones necesarias.

Si se diese el caso de tener que introducir algún cambio o variación que sean necesarios para la correcta realización de las obras, el director de obra podrá realizar dichos cambios, siempre y cuando no modifique los principios fundamentales y los objetivos del proyecto.

#### **4.3.2 Artículo 16. Labores de preparación del terreno**

Subsolado cruzado: Al tener un marco de plantación grande y real de 5x5m, se realizará con un solo ripper, subsolando hasta los 60cm. Para poder eliminar la posible suela existente, esta labor se llevará a cabo en Octubre, según lo dispuesto en el anejo de puesta en marcha de la obra.

#### **4.3.3 Artículo 17. Características de la maquinaria**

Los requisitos y características técnicas que debe cumplir la maquinaria esta especificada en los anejos pertinentes. Pero en caso de no disponer de las maquinas necesarias, están podrán ser sustituidas por otras con especificaciones similares, eso sí, como siempre, si el director de obra lo aprueba y se puedan seguir realizando los trabajos sin impedimento alguno.

#### **4.3.4 Artículo 18. Tiempo de trabajo**

Queda representado en los anejos correspondientes las horas necesarias para cada máquina y operario, en el que no se usaran más horas de las establecidas salvo justificación por causa mayor, y siempre con la aprobación del director de obra, quien deberá encargarse de realizar las modificaciones necesarias. Los gastos extra que puedan generarse correrán a cargo del contratista.

#### **4.3.5 Artículo 19. Maquinaria no expresada**

Si se da el caso de necesitar otra maquinaria o modificar la requerida, esta se hará de forma que se puedan cumplir sin ningún impedimento los trabajos que han de finalizarse en los plazos requeridos, así como que no suponga un gasto mayor que el establecido en los presupuestos del proyecto. Estas medidas las llevará a cabo el director de obra.

#### **4.3.6 Artículo 20. Material vegetal**

El material vegetal de *Sorbus torminalis* utilizado en el proyecto tendrá un lugar de procedencia identificado, así como unas garantías de calidad establecidas, cumpliendo con la normativa de sanidad vegetal pertinente.

#### **4.3.7 Artículo 21. Procedencia de las plantas**

La planta para realizar la plantación provendrá de un vivero adecuado con experiencia en la producción de plantas de calidad de esa especie y otras frondosas, siendo este vivero el Vivero Belar, ubicado en Iurreta, muy próxima a la zona de plantación.

#### **4.3.8 Artículo 22. Características de las plantas**

Para conocer si las plantas son adecuadas para lograr el éxito de la plantación, el director de obra se encargara de realizar diferentes ensayos y muestreos para saber si están libres de patógenos, no tienen malformaciones o daños, siendo el contratista quien tenga que facilitarle las plantas para ello.

Si no se cumplen estos requisitos, las plantas serán rechazadas:

- Si se ven indicios de plagas o enfermedades en troncos, tallos, hojas, raíces o en el sustrato.
- Si las plantas se encuentran con un bajo grado de humedad, presentando síntomas de deshidratación, que no sean recuperables en corto plazo, presentando tallos secos y marchitados, o daños a causa de la falta de agua.
- Si las plantas presentan daños debidos a la exposición prolongada de altas o bajas temperaturas.
- Si las plantas están espirilizadas, son muy pequeñas o presentan una diferencia muy grande entre volumen aéreo y volumen radical, debido a una mala gestión del cultivo, que no dejen a las plantas arraigar y crecer de una forma óptima.
- Si las plantas presentan deformaciones, cortes inadecuados, quemaduras por abonado excesivo o una mala gestión o tratamientos inadecuados.
- Si las plantas se dañan durante el proceso de transporte, creando cortes, heridas, deformaciones etc.
- Si las plantas no vienen con el respectivo etiquetado indicando su procedencia, tratamientos realizados, edad y garantía.

De la misma manera que se rechazan si no se cumplen las anteriores características, si en un futuro apareciese algún defecto que en el momento de entrega no fuese visible, se podrá y deberá rechazar las plantas igualmente.

Si el contratista almacena plantas que no cumplan con las anteriores características, siendo plantas no apropiadas para realizar la obra, el Ingeniero de la obra podrá ordenar su eliminación para evitar mezclar con las plantas que si cumplen con lo establecido, evitando confusiones y encargando plantas nuevas que si cumplan con las características necesarias.

Si después de analizar el pedido la carga es adecuada y cumple con los requisitos mínimos establecidos, se aceptará el envío y se pondrá a trabajar con ello en los periodos establecidos. Si por lo contrario el pedido está dañado o no cumple con las características y es necesario rechazar todo el cargamento, se levantará un acta notarial con su inmediato comunicado al vivero emisor de dichas plantas, interponiendo la debida reclamación.

El contratista está obligado a verificar que la planta cumpla con todas las características acordadas, realizando para ello los ensayos necesarios. Además deberá ser el promotor quien asuma la responsabilidad de que el contratista sea capaz de buscar plantas necesarias y de calidad para realizar la plantación

Los valores mínimos que deben cumplir las plantas para ser aceptadas son las siguientes:

- Altura: Distancia comprendida entre el cuello de la raíz hasta el ápice o ultima hoja, no deberá ser menor que 20cm.
- Grosor: Diámetro que tiene la planta en el cuello de la raíz expresado en milímetros, no deberá ser menor que 5mm.
- Forma del sistema radical: Deberá estar ramificado de una forma equilibrada disponiendo de un gran número de raíces secundarias y que no existan síntomas de espiralización, ya que retrasa o dificulta el correcto desarrollo del sistema radicular, evitando su buen crecimiento.
- Equilibrio entre el sistema radicular y la parte aérea: No puede haber una diferencia mayor de 1.8 veces entre el volumen de la parte aérea y radical. En cuanto a la longitud, no debe ser superior a 1,5 veces la diferencia entre la parte aérea y radical.
- Hojas y ramificaciones: Si las plantas presentan grandes defoliaciones o demasiadas ramas se rechazarán, ya que no crecerán de manera que se consiga los resultados establecidos.

- Estado: Como se ha indicado anteriormente, las plantas no podrán estar infectadas por ninguna plaga o enfermedad, ya que no cumplirían con lo establecido en cuanto a las condiciones sanitarias necesarias. De mismo modo no podrán presentar daños por carencia de nutrientes, exceso de abono o alguna otra malformación.
- Edad: La edad de las plantas se determina dependiendo el tiempo que pasan en el vivero o en savias, que se calculan en años o en paradas vegetativas. Nuestra planta no tendrá más de dos savias.

Nuestra planta de *Sorbus torminalis* a raíz desnuda tendrá más de dos savias, dado que tendrán una altura superior a 1m, estando exento de plagas y enfermedades y con una buena hidratación

#### **4.3.9 Artículo 23. Transporte y recepción de la planta**

Cuando se realice el transporte de nuestras plantas desde el vivero a la zona de plantación, esta deberá ser continua, es decir, no debe haber cargas ni descargas intermedias. Asimismo, deberán transportarse correctamente, de tal manera que no sufran daño alguno, como puede ser por viento, lluvia o mal apilamiento, por lo que irán en habitáculo cerrado, es decir, en camión cerrado.

A la hora de descargar la planta, en la zona de obra, se realizara siguiendo algunas indicaciones dadas por el ingeniero director de la obra. Entre ellas, aparte de realizarlo de una manera rápida eficaz y cuidadosa, por lo que deberá estar habilitada la zona de descarga para tal fin, se comprobará desde un primer momento que las plantas estén en un estado adecuado, que son de la especie a implantar, así como contar cuantas plantas hay en total y si están las etiquetas correspondientes que identifiquen y garanticen el pedido.

#### **4.3.10 Artículo 24. Época de plantación**

Como está indicado en el Documento Nº1 Memoria, la plantación se realizará entre octubre y mayo. Si se da el caso de tener una climatología adversa en el momento de proceder a plantar, se aplazarán las obras hasta que las condiciones sean adecuadas, aunque estén contempladas dentro del tiempo. También se tendrá en cuenta la ley de márgenes, el cual impide la plantación a una distancia menor de tres metros de una propiedad, así como una distancia de 5m de un río.

### **4.4 Capítulo 4. Ejecución de las obras**

#### **4.4.1 Artículo 25. Condiciónes generales**

Cuando se adjudique la obra, para que no haya errores a la hora de realizar los trabajos y todo quede claro, se llevara a cabo el replanteo de las obras, que se hará sobre los planos.

De esto se encargaran la dirección facultativa y el contratista.

Después del replanteo, se levantará un acta que dé comienzo a las obras, cuando todas las partes estén de acuerdo con ello.

Para realizar el replanteo se basaran en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, derogando la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

#### **4.4.2 Artículo 26. Control de las obras**

Se podrá considerar infracción cualquier discrepancia o error realizado al ejecutar las diferentes unidades de obra que componen el proyecto, por lo que podrán y deberán ser sometidos a controles marcado por la Dirección de Obra.

#### **4.4.3 Artículo 27. Trabajos en general**

Para saber cómo se deben ejecutar las obras tomaremos como guía el Documento Nº2 Planos. Además de seguir en todo momento las indicaciones dadas por el Director de Obra, persona que se encargará también de resolver las contradicciones o dudas que puedan surgirse durante la realización de las mismas. También servirán el Documento Nº1 Memoria y los anejos correspondientes.

Para las distintas unidades de obra, el contratista deberá elegir para la realización de estos las técnicas más adecuadas de forma que se cumpla con lo dispuesto en este pliego.

#### **4.4.4 Artículo 28. Señalamiento**

Para realizar el señalamiento de los puntos de acceso, zonas de peligro, vallado perimetral, y disposición del marco de plantación, se encargará la dirección facultativa de la obra junto con el personal autorizado.

### **4.5 Capítulo 5. Mediciones**

#### **4.5.1 Artículo 29. Medición y liquidación de las obras**

En este Pliego de Condiciones, aparte de los precios unitarios, también quedan contemplados el suministro, manipulación y transporte de los materiales, así como los medios necesarios y el empleo de los diferentes materiales, que a su vez incluyen la maquinaria y su respectiva mano de obra, junto con sus gastos, herramientas y operaciones necesarias para poder finalizar el proyecto realizando cada una de las unidades de obra correctamente, que quedan especificados y remarcados tanto en este Pliego como en los Planos. Todo ello deberá ser aprobado por el Director de Obra. Por otro lado, para que el contratista sea abonado, de acuerdo con los precios convenidos, deberá ser al finalizar la obra y se halla comprobado que se han ejecutado adecuadamente todos los procesos.

Cuando la ejecución de las obras esté de acuerdo con lo establecido anteriormente en las normas, se realizara el abono, contemplado en el Cuadro de Precios y distintos documentos del proyecto.

Para poder abonar los diferentes trabajos, se tomaran como base las dimensiones fijadas en el Proyecto. Si las medidas de control son distintas a las establecidas, no se abonará en ningún caso los sobrecostos por sobredimensiones o excesos de obra derivados por errores u otras consecuencias del contratista, salvo que estas acciones queden escritas y firmadas convenientemente por el Director de la Obra, indicando que eran necesarios para la finalización del Proyecto, con el consiguiente de que pasarían a valorarse.

## **5. Título 2. Pliego de condiciones administrativas**

### **5.1 Capítulo 1. Dirección e inspección de las obras**

#### **5.1.1 Artículo 30. Dirección de las obras**

El promotor será el encargado de designar a una persona como Director de Obra, el cual deberá ser obligatoriamente algún Ingeniero Forestal y del Medio Natural, Ingeniero de Montes o un titulado en Máster de Montes. Esta persona se encargará directamente de que la obra se realice de una forma correcta, así como de su dirección, justificación y control. Para que esta persona pueda llevar a cabo sus funciones, el contratista deberá proporcionarle todo lo relativo para que los trabajos se realicen con la máxima brevedad y éxito posibles.

#### **5.1.2 Artículo 31. Director de la obra**

Como se ha descrito en el artículo anterior, para que se puedan interpretar y llevar a cabo las diferentes obras del proyecto se designará a un encargado para la dirección de obra, el cual deberá ser un Ingeniero Forestal y del Medio Natural, Ingeniero de Montes o un titulado en Máster de Montes. También tendrá la función de representante del contratista teniendo que controlar los trabajos que se realicen.

#### **5.1.3 Artículo 32. Unidad directora o administrativa a pie de obra**

Como ya hemos especificado, el Director de Obra será el encargado de ordenar al capataz de la cuadrilla, quien le delegará las instrucciones necesarias para cumplir con sus funciones de vigilancia y control pudiendo asumir responsabilidades si el Director de Obra así le ordena.

#### **5.1.4 Artículo 33. Atribuciones y funciones del representante del Contratista**

Cuando ya esté adjudicada la obra, el contratista puede escoger a una persona para que haga las veces de enlace entre el promotor y el contratista, esta figura también podrá asumir la dirección de la obra. Esta persona deberá estar en todo momento disponible para acceder a la obra si hiciese falta, por lo que tendrá que residir cerca de la zona de proyecto, y no podrá ausentarse de esta salvo permiso exclusivo del Director de Obra anteriormente nombrado.

#### **5.1.5 Artículo 34. Personal facultativo de Dirección**

Si el Director de Obra necesitase ayuda en el desempeño de sus funciones, podrá escoger colaboradores según sus títulos, estudios, experiencia y conocimientos técnicos necesarios para llevar a cabo tales trabajos.

### **5.2 Capítulo 2. Desarrollo y control de las obras.**

#### **5.2.1 Artículo 35. Comienzo de las obras y plazo de ejecución**

La fecha inicio de las obras será a partir de la primera semana de Octubre de 2020. Para ello el contratista dispondrá de 15 días hábiles para comenzar dichas actuaciones, que tendrá que comunicárselo al Director de la Obra de antemano, o como máximo en un plazo de veinticuatro horas del comienzo de las mismas. La duración máxima posible será de ocho meses, pero de seis meses para realizar la plantación, por lo que las obras se podrán ampliar un mes si fuese necesario realizar algún arreglo originado por los trabajos principales, como es el caso del deterioro de las pistas etc.

#### **5.2.2 Artículo 36. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

El pliego de condiciones de índole técnica exige al contratista que todo material y mano de obra cumpla con unas características específicas. De tal forma que se lleven a cabo todos los trabajos de una forma adecuada y especificada.

### **5.2.3 Artículo 37. Maquinaria**

Para las distintas obras especificadas del proyecto, el contratista deberá encargarse de tener y almacenar los equipos necesarios, para que las obras puedan ejecutarse de una manera eficaz.

Además, para que estos trabajos puedan ejecutarse correctamente, estas maquinas y utensilios deberán permanecer en todo momento en un estado óptimo de mantenimiento para poder realizar sus labores. Por lo que además de su correcto funcionamiento, se deberá garantizar los equipos de protección y prevención de riesgos.

Solo el Director de Obra podrá ordenar la retirada de la maquinaria y los utensilios de la zona de trabajo mediante un documento escrito.

### **5.2.4 Artículo 38 Trabajos nocturnos**

Queda totalmente prohibido realizar trabajos nocturnos

## **5.3 Capítulo 3. Responsabilidades especiales del contratista**

### **5.3.1 Artículo 39. Residencia del Contratista**

El contratista deberá tener la residencia en una zona próxima a la zona de trabajo durante el periodo en el que duren las obras, estando en todo momento accesible por si se le necesitase para alguna cuestión afín a la obra.

### **5.3.2 Artículo 40. Reclamaciones del Contratista**

El Contratista podrá realizar las reclamaciones pertinentes, aunque sean de carácter económico también, hacia el Director de Obra, y este siempre tendrá que delegar la reclamación al promotor.

Si el reclamo es en función de características técnicas hacia el Ingeniero Director de la Obra, no se llevará a cabo tal proceso, pero, si el contratista lo desea, puede realizar un comunicado por escrito mostrando su rechazo hacia alguna actuación, y de esta manera, eximiéndolo de responsabilidades.

### **5.3.3 Artículo 41. Despido por insubordinación, incapacidad y/o mala fe**

Si se da el caso de un incumplimiento de las órdenes directas del Ingeniero Director o cualquier otra persona designada en la dirección del proyecto, un comportamiento que pudiese poner en peligro al resto de los trabajadores o no permitir realizar la obra con éxito, se podrá proceder a su despido. En este caso el contratista deberá contratar a otra persona en su lugar y hacerse cargo de los posibles gastos acarreados, en la menor brevedad posible.

#### **5.3.4 Artículo 42. Copia de los documentos**

Cuando las obras queden adjudicadas y se conozca quien es el contratista, este podrá pedir al Director de Obra que le facilite las copias necesarias del proyecto, entregándole así los pliegos de condiciones, planos, presupuestos, documentos de contratación etc.

#### **5.3.5 Artículo 43. Daños y perjuicios**

En caso de producirse cualquier incidente acarreado por una negligencia, actuación temeraria, omisión de órdenes directas de su personal o una mala organización de la obra, que dañase a alguna persona, material, bien público o privado, el responsable directo será el contratista. Por lo que de los posibles daños causados se hará cargo el mismo contratista, siempre bajo la legislación vigente, indemnizando las entidades o personas afectadas, o en casos más graves con penas de cárcel.

#### **5.3.6 Artículo 44. Leyes sociales, permisos y licencias**

Una vez adjudicada la obra, el contratista deberá encargarse de obtener todos los permisos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Así como de los derechos de servidumbre si fuese necesario. También deberá cumplir con leyes sociales vigentes, siempre y cuando tengan relación con las obras a ejecutar.

Los gastos que pueda generar pedir estos permisos y licencias, así como los impuestos municipales, correrán a cargo del contratista también.

El contratista también deberá tomar todas las medidas necesarias y hacerse cargo de sus costes para evitar que se contaminen los recursos hídricos cercanos así como el monte en general, teniendo que evitar derrames de combustibles, aceites etc.

#### **5.3.7 Artículo 45. Personal del Contratista**

El contratista deberá contratar a un personal adecuado, es decir, deberán ser cualificados para cada trabajo que desempeñen, teniendo las suficientes capacidades técnicas, así como una buena formación en materia de seguridad y salud laboral.

Si se diese el caso de una mala actitud, desobediencia, negligencia o algún otro motivo que pudiese alterar el correcto desarrollo de las unidades de obra, el Director de Obra podrá expulsar, apartar o prescindir del agente causante de dichas perturbaciones.

Por su lado, el contratista podrá recurrir a estas acciones si entendiéndose que son medidas demasiado drásticas o que realmente no generan riesgo alguno para terceros.

### **5.3.8 Artículo 46. Trabajos no autorizados.**

Si por parte del contratista se modificase alguna parte de los trabajos establecidos y definidos en el actual Proyecto sin el permiso explícito del Director de Obra o la dirección facultativa, no se podrán abonar de ninguna manera, aparte de que se podrá abrir un expediente sancionador, el contratista queda obligado a restablecer las obras o la situación al estado anterior, corriendo los gastos por su bolsillo.

Como se ha indicado, será el contratista quien haga frente a los gastos económicos derivados de esos trabajos no autorizados, así como de los daños o perjuicios generados a terceros o al promotor.

Si por lo contrario, el contratista no puede reparar los daños producidos en la obra y volver al estado actual, se hará cargo económicamente por los daños producidos.

## **6. Título 3. Pliego de condiciones económicas.**

### **6.1 Capítulo 1. Disposiciones generales.**

#### **6.1.1 Artículo 47. Base fundamental**

Este Pliego de condiciones de índole económica establece como y cuando se le abonarán los pagos al contratista por los trabajos realizados. De acuerdo a este pliego, los trabajos deberán ser ejecutados tal como se describe en el actual proyecto y de una forma correcta con las condiciones que quedan establecidas.

### **6.2 Capítulo 2. Garantías y cumplimiento y fianzas**

#### **6.2.1 Artículo 48. Garantías**

Para que el promotor o el Ingeniero de Obra se pueda cerciorar de que el contratista dispone de los recursos económicos y materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto, estos le pueden exigir que presente los documentos que acrediten su viabilidad económica y financiera.

#### **6.2.2 Artículo 49. Finanzas**

Cuando la obra se haya adjudicado, el promotor podrá exigirle al contratista una fianza para asegurarse de que cumpla con lo establecido, siendo esta de un 10% del coste del presupuesto de las obras a realizar.

### **6.2.3 Artículo 50. Apropiación de la fianza**

La fianza puesta en un principio por el contratista podrá usarse para poder contratar a otro contratista y pagarle en cierta medida la adjudicación de las obras a realizar, si se da el caso de que el primer contratista rehusase de su obligatoriedad de finalizar el proyecto. De estas acciones se encargará el Director de Obra, quien es el representante del promotor y no tiene peligro de recibir sanciones legales por estas acciones.

### **6.2.4 Artículo 51. Devolución de la fianza**

Para que la fianza le sea devuelta al contratista, debe ser en un plazo inferior de 8 días hábiles desde la firma del acta de recepción del proyecto, el cual indica que se ha finalizado en su totalidad. Además de ello, no debe existir una reclamación impuesta por daños del contratista en la obra, tenga deudas pendientes de subcontratas o pagos a jornaleros o indemnizaciones derivadas de accidentes.

### **6.2.5 Artículo 52. Reclamaciones de aumento de precios**

Una vez que el contratista firme el contrato de adjudicación de obra, si este no observa en un primer momento una irregularidad, error u objeción hacia esta, y no realiza la pertinente reclamación, no podrá de ninguna manera pedir un aumento de los precios de obra.

### **6.2.6 Artículo 53. Equivocaciones en el presupuesto**

El contratista tiene la obligación de leer y hacer un estudio de los documentos del presente proyecto, por lo que está al tanto de los presupuestos del proyecto. Por lo que si no hay errores o equivocaciones, no debe poner ninguna reclamación.

### **6.2.7 Artículo 54. Valoración de obras incompletas**

Aunque una obra quede fraccionada, a la hora de valorar esta según los precios de los presupuestos, se valorarán como está dispuesto en los cuadros de precios descompuestos.

### **6.2.8 Artículo 55. Carácter provisional de las liquidaciones parciales**

Las liquidaciones parciales están sujetas a certificaciones y variaciones que resultan de la liquidación total de las obras, teniendo un carácter provisional. El contratista está obligado en todo momento que así lo desee el promotor de revisar si se efectúan de forma correcta los pagos a los trabajadores y de los materiales, teniendo que presentar los respectivos comprobantes.

### **6.2.9 Artículo 56. Pagos**

El promotor realizará los pagos necesarios en los plazos establecidos y su importe deberá ser el establecido para cada obra del proyecto, correspondiendo en todo momento con las certificaciones de obras expedidas por el Ingeniero Director de la Obra.

### **6.2.10 Artículo 57. Paralización por retraso de pagos**

Aunque se diese el caso de un retraso en los pagos, el contratista de ninguna forma podrá paralizar o aminorar el curso de dichas obras, dado que el proyecto se debe realizar según los plazos establecidos.

### **6.2.11 Artículo 58. Indemnización por retaso de los trabajos**

Si se da el caso de retrasar el plazo de alguna obra, el contratista deberá abonar dichas indemnizaciones si no está debidamente justificado el retraso, debiendo hacerse cargo de los perjuicios causados.

## **7. Título 4. Pliego de condiciones legales**

### **7.1 Capítulo 1. Documentos.**

#### **7.1.1 Artículo 59. Planos**

Los planos son el documento donde se puede apreciar el área de trabajo y que actuaciones deben llevarse, por lo que el Ingeniero Director de la Obra se encargará de aprobarlos y darles el visto bueno.

#### **7.1.2 Artículo 60. Contradicciones, omisiones o errores**

Si se diese el caso de existir contradicciones entre Plano-Pliego de condiciones, prevalecerá en todo momento lo dispuesto en este último. Si faltase alguna información en uno de los documentos pero no en el otro, servirán como complemento entre los dos. La persona encargada de su interpretación y posterior desarrollo adecuado será el Director de Obra, quien tendrá que encargarse de que esté definido y considerado en los presupuestos.

En el momento que se detecta alguna contradicción o error, el Director de Obra deberá reflejarlo en el denominado acta de comprobación del replanteo.

#### **7.1.3 Artículo 61. Documentación entregada al contratista**

Todos los documentos que tengan un carácter informativo o contractual deberán ser entregados al contratista. Estos documentos definen las obras y están compuestas por 3 documentos: Memoria, Planos y Pliego de Condiciones.

El contratista tiene la obligatoriedad de revisar y estudiar todos los documentos facilitados, en el que si encuentra algún fallo o desea realizar una reclamación dispondrá de 30 días desde la entrega de los mismos. Si por contrario no hay ningún error, o inconcluencia, también dispondrá del mismo periodo de tiempo.

#### **7.1.4 Artículo 62. Documentos contractuales**

Los documentos contractuales están adjuntos al contrato y son los siguientes:

- Pliego de Condiciones Administrativas
- Pliego de Condiciones Técnicas
- Presupuesto total
- Cuadro de precios
- Estudio básico de seguridad y salud

### **7.2 Capítulo 2. Disposiciones generales.**

#### **7.2.1 Artículo 63. Contrato**

Para regular la contratación existe un Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Después de adjudicar la obra al contratista, este dispondrá de un mes o treinta días para formalizar el contrato. En dicho contrato se podrá especificar cualquier tipo de particularidad o deseo de ambas partes, completándolo en el Pliego de Condiciones, documento que queda integrado en el contrato.

#### **7.2.2 Artículo 64. Jurisdicción competente**

Si durante la ejecución de los trabajos apareciesen diferencias o litigios, las dos partes afectadas podrán reunirse en un juicio amigable en el que podrán discutir los distintos términos del proyecto. Estos juicios serán equitativos, es decir, estarán compuestos por un número igual de participantes de cada grupo, estando presidido por el Director de Obra. Si por el contrario no se llegase a un acuerdo amigable, deberá ser un tribunal de justicia quien dicte sentencia y se decida por una de las partes implicadas.

### **7.2.3 Artículo 65. Tramitación de propuestas**

Para que el contrato sea tramitado administrativamente, estará condicionado por diversos puntos desde su inicio hasta la finalización de estas, siendo los puntos: Acta de replanteo y comprobación del mismo, Certificaciones mensuales, Petición de representante e intervención, Acta de recepción de obra, Plazo de garantía, Jurisdicción competente.

### **7.2.4 Artículo 66. Normativa aplicable**

La normativa referente al proyecto citada en el actual Pliego será de obligada aplicación al presente proyecto para cualquiera de sus artículos.

### **7.2.5 Artículo 67. Legislación obligatoria**

Toda la normativa vigente deberá ser de cumplimiento obligatorio para el contratista, ya que junto con el contrato tiene ciertas obligaciones, siendo estos los promulgados durante la ejecución de las obras, corriendo por su bolsillo los gastos pertinentes a aspectos laborales, fiscales, tributarios y de seguridad y accidentes.

Palencia, 6 de Marzo de 2020

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Fdo:



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

### **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

#### **Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER  
PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE  
*Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ELORRIO (VIZCAYA)

DOCUMENTO Nº 4 MEDICIONES

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Tutores: Carlos del Peso Taranco  
Joaquín Navarro Hevia

# DOCUMENTO Nº 4 MEDICIONES

## INDICE DE LAS MEDICIONES .....i

Capítulo 1. Tratamiento de la vegetación preexistente.....	4
Capítulo 2. Preparación del terreno .....	5
Capítulo 3. Arreglo cerramiento perimetral.....	6
Capítulo 4. Seguridad y salud .....	6
Capítulo 5. Replanteo ahoyado .....	7
Capítulo 6. Plantación y protección .....	8

## DOCUMENTO Nº4 MEDICIONES

### Capítulo I. Tratamiento de la vegetación preexistente.

En este capítulo quedan dispuestas las mediciones para el tratamiento de la vegetación existente y sus distintas unidades de obra. Las obras a realizar son el desbroce manual con motodesbrozadora, junto con el gradeo de los próximos años. Las mediciones y sus valores obtenidos se muestran a continuación en la Tabla 1. Tratamiento de la vegetación preexistente.

Tabla 1. Tratamiento de la vegetación preexistente.

<b>1.1 Eliminación manual con moto-desbrozadora</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
1.1.1	F04064	ha	Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3cm y menor o igual a 6cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	0,51		0,51	0,51
1.1.2	F04057	ha	Roza selectiva con motodesbrozadora de matorral, con diámetro basal menor o igual a 3cm; superficie cubierta por matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior al 50%.	1,44		1,44	1,44

## Capítulo II. Preparación del terreno.

En este segundo capítulo, de forma análoga que los demás capítulos, quedan dispuestos las distintas unidades de obra relacionadas con la preparación del terreno. Para ello en la Tabla 2. Preparación del terreno quedan desglosados el subsolado lineal y la apertura de hoyos.

Tabla 2. Preparación del terreno.

<b>2.1 Preparación del terreno</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
2.1.2	F01176	Km	Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60cm de profundidad, en pendiente inferior o igual al 20%	1	11,2	11,2	11,2
<b>2.2 Ahoyado</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
2.2.1	F01151	Ud.	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	2240		2240	2240

### Capítulo III. Arreglo cerramiento perimetral.

En éste capítulo, como ya existe un cerramiento perimetral, sólo se deberá arreglar éste, con lo que se muestran las siguientes unidades de obra en la Tabla 3. Arreglo del cerramiento perimetral.

Tabla 3. Arreglo cerramiento perimetral.

<b>3.1 Cerramiento perimetral</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
3.1.1	P06025	m	Malla anudada galvanizada 148x18x15 (p.o)	1	400	400	400
3.1.2	F09051	m	Colocación de cerramiento a base de postes sin torrear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 8-10cm de diámetro y 2m de altura, hincados en el suelo a 5m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5m de altura, con dos riostras cada 100m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción.	82		82	82

### Capítulo IV. Seguridad y Salud.

Éste capítulo no está desglosado ya que en los Anejos a la Memoria existe un estudio de Seguridad y Salud con su respectivo presupuesto.

Tabla 4. Seguridad y Salud.

<b>4. Seguridad y Salud</b>
4.1. Presupuesto de seguridad y salud básico, según lo dispuesto en el Anejo VII, Estudio de Seguridad y Salud.

## Capítulo V. Replanteo ahoyado.

Con el replanteo quedan marcados los puntos donde deben realizarse los hoyos con la retroexcavadora tal y como se muestra en la Tabla 5. Replanteo ahoyado. Hay que marcar que, en este caso, la tarifa que se ha utilizado proviene de las Tarifas Forestales de Navarra de 2019, ya que en las de TRAGSA no estaban desarrolladas.

Tabla 5. Replanteo ahoyado.

<b>5.1 Replanteo ahoyado</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
5.1.1	NRPO03 2	m	Material de replanteo o señalamiento sobre terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50cm (30x30mm) marcadas mediante el uso de pintura y espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.	11200		11200	11200

## Capítulo VI. Plantación y protección.

Para la plantación se han tenido en cuenta la planta, el transporte, la reposición de marras y su protección posterior tal y como se muestra en la Tabla 6. Plantación y protección.

Tabla 6. Plantación y protección.

<b>6.1 Plantación</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
6.1.1	xxxxxx	Ud.	Planta de 2 años de edad con una altura igual o mayor de 1m de la especie <i>Sorbus torminalis</i> a raíz desnuda. Con etiqueta amarilla proveniente del vivero Belar situado en Iurreta.	2240		2240	2240
6.1.2	F02107	Ud.	Plantación especial de árboles en terrenos preparados por hoyos de 60x60x60cm, incluido el tapado del hoyo. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma. El terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	2240		2240	2240
6.1.3	F03265	mil	Plantación manual en reposición de marras menor o igual al 20%, de un millar de plantas a raíz desnuda en suelos sueltos y de escasa pedregosidad, preparado mecánicamente. No incluye el precio de la planta ni la distribución.	112		112	112

Tabla 6. Continuación Plantación y protección.

<b>5.2 Protección</b>							
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº Ud.</b>	<b>Longitud</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
6.2.1	F02156	mil	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500m, de tubo protector de 150cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	2240		2240	2240
6.2.2	F02154	mil	Colocación tubo protector biodegradable de hasta 150cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 2m de altura y 3x3cm de sección, con punta. Incluye el clavado del tutor, no incluye el precio del tubo etc. Ni el transporte en el tajo.	2240		2240	2240
6.2.3	P08057	Ud.	Tubo protector 1,5m (p.o)	2240		2240	2240
6.2.4	P08051	Ud.	Tutor madera 3x3cm altura <= 2m(p.o)	2240		2240	2240



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Campus de Palencia**

### **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

#### **Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL CON CARÁCTER  
PRODUCTOR DE MADERA DE CALIDAD CON LA ESPECIE  
*Sorbus torminalis* DE 5,6 ha EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ELORRIO (VIZCAYA)

DOCUMENTO Nº 5 PRESUPUESTOS

Alumno: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura

Tutores: Carlos del Peso Taranco  
Joaquín Navarro Hevia

# DOCUMENTO Nº 5 PRESUPUESTOS

## INDICE DOCUMENTO Nº 5 PRESUPUESTOS ..... i

1. Cuadro de precios .....	4
1.1. Cuadro de precios nº1 .....	4
Capítulo 1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	4
Capítulo 2. Preparación del terreno .....	5
Capítulo 3. Arreglo cerramiento perimetral .....	6
Capítulo 4. Seguridad y salud.....	6
Capítulo 5.Replanteo ahoyado.....	7
Capítulo 6. Plantación y protección .....	8
1.2. Cuadro de precios nº 2 .....	10
Capítulo 1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	10
Capítulo 2. Preparación del terreno .....	12
Capítulo 3. Arreglo cerramiento perimetral .....	13
Capítulo 4. Seguridad y salud.....	13
Capítulo 5.Replanteo ahoyado.....	14
Capítulo 6. Plantación y protección .....	15
2. Presupuestos parciales .....	17
Capítulo 1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	17
Capítulo 2. Preparación del terreno .....	18
Capítulo 3. Arreglo cerramiento perimetral .....	18
Capítulo 4. Seguridad y salud.....	19
Capítulo 5.Replanteo ahoyado.....	19
Capítulo 6. Plantación y protección .....	20
3. Resumen por capítulos.....	20
4. Presupuestos generales .....	21

## 1. Cuadro de precios

Los precios se han extraído de las TARIFAS TRAGSA 2019.

### 1.1. Cuadro de precios nº 1.

#### Capítulo I. Tratamiento de la vegetación preexistente:

En este capítulo quedan dispuestas las mediciones para el tratamiento de la vegetación existente y sus distintas unidades de obra. Las obras a realizar son el desbroce manual con moto-desbrozadora y el apeo de arboles, junto con el gradeo de los próximos años. Los precios de estos tratamientos mencionados se muestran a continuación en la Tabla 1. Cuadro de precios nº 1 del tratamiento de la vegetación preexistente.

Tabla 1. Cuadro de precios nº 1 del tratamiento de la vegetación preexistente.

<b>1.1 Eliminación manual con moto-desbrozadora</b>					
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio en cifra (euros)</b>	<b>Precio en letra (euros)</b>
1.1.1	F04064	ha	Roza selectiva con moto-desbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3cm y menor o igual a 6cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	1273,02€	Mil doscientos setenta y tres euros con dos céntimos.
1.1.2	F04057	ha	Roza selectiva con moto-desbrozadora de matorral, con diámetro basal menor o igual a 3cm; superficie cubierta por matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior al 50%.	274,16€	Doscientos setenta y cuatro euros con dieciséis céntimos.

## Capítulo II. Preparación del terreno:

En este segundo capítulo, de forma análoga que los demás capítulos, quedan dispuestos las distintas unidades de obra relacionadas con la preparación del terreno. Para ello en la Tabla 2. Cuadro de precios nº 1 de la preparación del terreno en el quedan desglosados el subsolado lineal y la apertura de hoyos, aparecen los precios de estas actuaciones.

Tabla 2. Cuadro de precios nº 1 de la preparación del terreno.

<b>2.1 Preparación del terreno</b>					
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio en cifra (euros)</b>	<b>Precio en letra (euros)</b>
2.1.2	F01176	Km	Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60cm de profundidad, en pendiente inferior o igual al 20%	81,91€	Ochenta y un euros con noventa y un céntimos.
<b>2.2 Ahoyado</b>					
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio en cifra (euros)</b>	<b>Precio en letra (euros)</b>
2.2.1	F01151	Ud.	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	1,09€	Un euro con nueve céntimos.

### Capítulo III. Arreglo cerramiento perimetral:

En éste capítulo, como ya existe un cerramiento perimetral, sólo se deberá arreglar éste, con lo que se muestran las siguientes unidades de obra y sus precios en la Tabla 3. Cuadro de precios nº1 del arreglo del cerramiento perimetral.

Tabla 3. Cuadro de precios nº 1 del arreglo del cerramiento perimetral.

<b>3.1 Cerramiento perimetral</b>					
Nº	Código	Ud.	Descripción	Precio en cifra (euros)	Precio en letra (euros)
3.1.1	P06025	m	Malla anudada galvanizada 148x18x15 (p.o)	1,34€	Un euro con treinta y cuatro céntimos.
3.1.2	F09051	m	Colocación de cerramiento a base de postes sin torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 8-10cm de diámetro y 2m de altura, hincados en el suelo a 5m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5m de altura, con dos riostras cada 100m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción.	11,43€	Once euros con cuarenta y tres céntimos.

### Capítulo IV. Seguridad y Salud:

Éste capítulo no está desglosado ya que en los Anejos a la Memoria existe un estudio de Seguridad y Salud con su respectivo presupuesto en la Tabla 4. Cuadro de precios nº1 de Seguridad y Salud.

Tabla 4. Cuadro de precios nº 1 de seguridad y salud.

<b>4.1 Seguridad y salud</b>				
Nº	Ud.	Descripción	Precio en cifra (euros)	Precio en letra (euros)
4.1.1	1	Presupuesto de seguridad y salud básico, según lo dispuesto en el Anejo VII, Estudio de Seguridad y Salud.	1040,34	Mil cuarenta euros con treinta y cuatro céntimos.

## Capítulo V. Replanteo de ahoyado:

Para éste capítulo se han tenido en cuenta el jefe de cuadrilla, un peón forestal, la pintura de espray. Las estacas de madera y el GPS. Las tarifas en este se han extraído de las Tarifas Forestales de Navarra ya que en las de TRAGSA no se contempla dicha actividad. Sus respectivos precios se muestran en la Tabla 5. Cuadro de precios nº 1 del replanteo del ahoyado.

Tabla 5. Cuadro de precios nº 1 del replanteo del ahoyado.

<b>5.1 Replanteo ahoyado</b>					
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio en cifra (euros)</b>	<b>Precio en letra (euros)</b>
5.1.1	NRPO 032	m	Material de replanteo o señalamiento sobre terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50cm (30x30mm) marcadas mediante el uso de pintura y espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.	0,27€	Veintisiete céntimos

## Capítulo VI. Plantación y protección:

Para la plantación se han tenido en cuenta la planta, el transporte, la reposición de marras y su protección posterior. Sus respectivos precios se muestran en la Tabla 6. Cuadro de precios nº 1 de la plantación y protección.

Tabla 6. Cuadro de precios nº1 de la plantación y protección.

<b>6.1 Plantación</b>					
Nº	Código	Ud.	Descripción	Precio en cifra (euros)	Precio en letra (euros)
6.1.1	xxxxxx	Ud.	Planta de 2 años de edad con una altura igual o mayor de 1m de la especie <i>Sorbus torminalis</i> a raíz desnuda. Con etiqueta amarilla proveniente del vivero Belar situado en Iurreta.	1,5€	Un euro con cincuenta céntimos.
6.1.2	F02107	Ud.	Plantación especial de árboles en terrenos preparados por hoyos de 60x60x60cm, incluido el tapado del hoyo. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma. El terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	3,24€	Tres euros con veinte y cuatro céntimos.
6.1.3	F03265	mil	Plantación manual en reposición de marras menor o igual al 20%, de un millar de plantas a raíz desnuda en suelos sueltos y de escasa pedregosidad, preparado mecánicamente. No incluye el precio de la planta ni la distribución.	636,67€	Seiscientos treinta y seis euros con sesenta y siete céntimos.

Tabla 6. Continuación cuadro de precios nº 1 de la plantación y protección.

<b>6.2 Protección</b>					
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio en cifra (euros)</b>	<b>Precio en letra (euros)</b>
6.2.1	F02156	mil	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500m, de tubo protector de 150cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	51,26€	Cincuenta y un euros con veintiséis céntimos.
6.2.2	F02154	mil	Colocación tubo protector biodegradable de hasta 150cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 2m de altura y 3x3cm de sección, con punta. Incluye el clavado del tutor, no incluye el precio del tubo etc. Ni el transporte en el tajo.	3864,17€	Tres mil ochocientos sesenta y cuatro euros con diecisiete céntimos.
6.2.3	P08057	Ud.	Tubo protector 1,5m (p.o)	1,27€	Un euro con veintisiete céntimos.
6.2.4	P08051	Ud.	Tutor madera 3x3cm altura <= 2m(p.o)	0,82€	Ochenta y dos céntimos.

## 1.2 Cuadro de precios nº 2.

### Capítulo I. Tratamiento de la vegetación preexistente:

Tabla 7. Cuadro de precios nº 2 del tratamiento de la vegetación preexistente.

<b>1.1 Eliminación manual con moto-desbrozadora</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.1.1	F04064	ha	Roza selectiva con moto-desbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3cm y menor o igual a 6cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.			
	O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	7,386	21,43	158,28
	O01019	h	Peón con moto-desbrozadora	51,704	21,56	1114,74
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	12,73	1,00	12,73
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	12,85	4,00	51,43
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1337,18</b>	
Nº	Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
1.1.2	F04057	ha	Roza selectiva con motodesbrozadora de matorral, con diámetro basal menor o igual a 3cm; superficie cubierta por matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior al 50%.			
	O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	1,59	21,43	34,07
	O01019	h	Peón con moto-desbrozadora	11,136	21,56	240,09
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	2,74	1	2,74
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	2,77	4	11,08
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>287,98</b>	

## Capítulo II. Preparación del terreno:

Tabla 8. Cuadro de precios nº 2 de la preparación del terreno.

<b>2.1 Preparación del terreno</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio simple</b>	<b>Precio (€)</b>
2.1.2	F01176	Km	Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60cm de profundidad, en pendiente inferior o igual al 20%			
	M01040	h	Tractor orugas 191/240Cv	0,9	91,01	81,91
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	0,82	1	0,82
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	0,83	4	3,32
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>86,05</b>	
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio simple</b>	<b>Precio (€)</b>
2.2.1	F01151	Ud.	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.			
	M01057	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 71/100Cv	0,02	54,50	1,09
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	0,011	1	0,011
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	0,011	4	0,044
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1,145</b>	

### Capítulo III. Arreglo cerramiento perimetral:

Tabla 9. Cuadro de precios nº 2 del arreglo del cerramiento perimetral.

<b>3.1 Cerramiento perimetral</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
3.1.2	F09051	m	Colocación de cerramiento a base de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 8-10cm de diámetro y 2m de altura, hincados en el suelo a 5m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5m de altura, con dos riostras cada 100m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción.			
	O01009	h	Peón	0,437	19,77	8,64
	O01007	h	Jefe de cuadrilla	0,062	21,43	1,33
	P06002	Ud.	Poste sin tornear de madera tratada en autoclave uso IV	0,24	5,69	1,37
	P06025	m	Malla anudada galvanizada 148x18x15 (p.o)			1,34
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	0,127	1	0,127
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	0,128	4	0,512
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>13,32</b>	

### Capítulo IV. Seguridad y Salud:

Tabla 10. Cuadro de precios nº 2 de seguridad y salud.

<b>4.1 Seguridad y salud</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
4.1.1	zzzzzz	1	Presupuesto de seguridad y salud básico, según lo dispuesto en el Anejo VII, Estudio de Seguridad y Salud.			1040,34
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	10,4	1	10,4
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	10,5	4	42
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1092,74</b>	

## Capítulo V. Replanteo ahoyado:

Tabla 11. Cuadro de precios nº 2 del replanteo del ahoyado.

<b>5.1 Replanteo ahoyado</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio simple</b>	<b>Precio (€)</b>
5.1.1	NRPO032	m	Material de replanteo o señalamiento sobre terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50cm (30x30mm) marcadas mediante el uso de pintura y espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.			
	O062	h	Jefe de cuadrilla forestal		24,00	0,12
	O001	h	Peón forestal		18,00	0,09
	PO427	L	Pintura espray marcador ecológico para exterior		15,00	0,00
	PO428	Ud.	Estaca de madera (acacia), de 50cm (30x30m)		0,32	0,03
	MSO20	h	GPS de precisión (monofrecuencia)		6,83	0,03
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%		1	0,0027
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%		4	0,011
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0,284</b>	

## Capítulo VI. Plantación y protección:

Tabla 12. Cuadro de precios nº 2 de la plantación y protección.

<b>6.1 Plantación</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
6.1.2	F02107	Ud.	Plantación especial de árboles en terrenos preparados por hoyos de 60x60x60cm, incluido el tapado del hoyo. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma. El terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	O01009	h	Peón forestal	0,142	19,77	2,81
	O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,02	21,43	0,43
	Xxxxx x	Ud.	Planta de 2 años de edad con una altura igual o mayor de 1m de la especie <i>Sorbus torminalis</i> a raíz desnuda. Con etiqueta amarilla proveniente del vivero Belar situado en Iurreta. Incluye el transporte.			1,5
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	0,047	1	0,047
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	0,048	4	0,192
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>5</b>	
Nº	Código	Ud.	Descripción	Rendimiento	Precio simple	Precio (€)
6.1.3	F03265	mil	Plantación manual en reposición de marras menor o igual al 20%, de un millar de plantas a raíz desnuda en suelos sueltos y de escasa pedregosidad, preparado mecánicamente. No incluye el precio de la planta ni la distribución.			
	O01009	h	Peón forestal	27,93	19,77	552,16
	O01007	h	Jefe cuadrilla forestal	3,99	21,43	85,51
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	6,37	1	6,37
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	6,44	4	25,76
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>669,8</b>	

Tabla 12. Continuación cuadro de precios nº 2 plantación y protección.

<b>6.2 Protección</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio simple</b>	<b>Precio (€)</b>
6.2.1	F02156	mil	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500m, de tubo protector de 150cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	O01009	h	Peón forestal	2,245	19,77	44,38
	O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,321	21,43	6,88
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	0,51	1	0,51
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	0,52	4	2,08
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>53,85</b>	
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio simple</b>	<b>Precio (€)</b>
6.2.2	F02154	mil	Colocación tubo protector biodegradable de hasta 150cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 2m de altura y 3x3cm de sección, con punta. Incluye el clavado del tutor, no incluye el precio del tubo etc. Ni el transporte en el tajo.			
	O01009	h	Peón forestal	133,33	19,77	2638,93
	O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	19,05	21,43	408,24
	P08051	Ud.	Tubo protector 1,5m (p.o)	1000	1,27	1270
	P08057	Ud.	Tutor madera 3x3cm altura <= 2m(p.o)	1000	0,82	820
	1.0% C.I	%	Costes indirectos 1%	51,37	1	51,37
	4.0% C.G	%	Costes generales 4%	51,88	4	207,52
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>5396,06</b>	

## 2. PRESUPUESTOS PARCIALES

En este punto se muestran los precios reales de las diferentes unidades de obra, ya que se multiplican las mediciones por sus respectivos precios.

### Capítulo I. Tratamiento de la vegetación preexistente:

Tabla 13. Presupuesto parcial del tratamiento de la vegetación preexistente.

<b>1.1 Eliminación manual con moto-desbrozadora</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
1.1.1	F04064	ha	Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3cm y menor o igual a 6cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	0,51ha	1337,18 €/ha	681,96€
1.1.2	F04057	ha	Roza selectiva con motodesbrozadora de matorral, con diámetro basal menor o igual a 3cm; superficie cubierta por matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior al 50%.	1,44ha	287,98 €/ha	414,7€

## Capítulo II. Preparación del terreno:

Tabla 13. Presupuesto parcial de la preparación del terreno.

<b>2.1 Preparación del terreno</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.2	F01176	Km	Preparación de suelos sueltos mediante subsolado por curvas de nivel con ripper de un solo vástago, a más de 60cm de profundidad, en pendiente inferior o igual al 20%	11,2km	86,05 €/Km	963,76€
<b>2.2 Ahoyado</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.1	F01151	Ud.	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 60x60x60 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	2240Ud.	1,145 €/Ud.	2564,8€

## Capítulo III. Arreglo cerramiento perimetral:

Tabla 14. Presupuesto parcial del arreglo del cerramiento perimetral.

<b>3.1 Cerramiento perimetral</b>						
Nº	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.2	F09051	m	Colocación de cerramiento a base de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 8-10cm de diámetro y 2m de altura, hincados en el suelo a 5m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5m de altura, con dos riostras cada 100m. No incluye la malla ganadera, ni alambre, ni tensores, ni elementos de sujeción.	400m	13,32 €/m	5328€

#### Capítulo IV. Seguridad y salud:

Tabla 15. Presupuesto parcial de seguridad y salud.

<b>4.1 Seguridad y salud</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
4.1.1	zzzzzz	1	Presupuesto de seguridad y salud básico, según lo dispuesto en el Anejo VII, Estudio de Seguridad y Salud.	1	1092,74 €/Ud.	1092,74 €

#### Capítulo V. Replanteo de ahoyado:

Tabla 16. Presupuesto parcial del replanteo del ahoyado.

<b>5.1 Replanteo ahoyado</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
5.1.1	NRPO 032	m	Material de replanteo o señalamiento sobre terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50cm (30x30mm) marcadas mediante el uso de pintura y espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.	11200m	0,284 €/m	3180,8€

## Capítulo VI. Plantación y protección:

Tabla 17. Presupuesto parcial de la plantación y protección.

<b>6.1 Plantación</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
6.1.2	F02107	Ud.	Plantación especial de árboles en terrenos preparados por hoyos de 60x60x60cm, incluido el tapado del hoyo. Incluye el precio de la planta, el transporte, y la distribución de la misma. El terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	2240Ud.	5 €/Ud.	11200€
6.1.3	F03265	mil	Plantación manual en reposición de marras menor o igual al 20%, de un millar de plantas a raíz desnuda en suelos sueltos y de escasa pedregosidad, preparado mecánicamente. No incluye el precio de la planta ni la distribución.	0,112mil.	669,8 €/mil	75,02€
<b>6.2 Protección</b>						
<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
6.2.1	F02156	mil	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500m, de tubo protector de 150cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	2240mil	53,85 €/mil	120,62€
6.2.2	F02154	mil	Colocación tubo protector biodegradable de hasta 150cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 2m de altura y 3x3cm de sección, con punta. Incluye el clavado del tutor, el precio del tubo y el transporte en el tajo.	2240mil	5396,06 €/mil	12088,4 €

## 3. Resumen por capítulos:

Tabla 18. Resumen de capítulos.

<b>CAPÍTULO</b>		<b>IMPORTE</b>
I	Tratamiento de la vegetación preexistente	1096,66
II	Preparación del terreno	3528,56
III	Arreglo del cerramiento perimetral	5328
IV	Seguridad y salud	1092,74
V	Replanteo ahoyado	3180,9
VI	Plantación y protección	23484,04
<b>Total</b>		<b>37710,9 €</b>

## 4. Presupuestos generales:

Tabla 19. Presupuestos generales.

Capítulo		Importe (€)
1. Tratamiento de la vegetación preexistente		1096,66
2. Preparación del terreno		3528,56
3. Arreglo cierre perimetral		5328
4. Seguridad y salud		1092,74
5. Replanteo del ahoyado		3180,9
6. Plantación y protección		23484,04
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>		<b>37710,9 €</b>
16% de gastos generales		6033,75
6% de beneficio industrial		2262,65
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC= PEM+GG+BI)</b>		<b>46007,3</b>
21% IVA		9661,53
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC= PEM+GG+BI+IVA)</b>		<b>55668,8</b>
<b>Honorarios</b>		
Proyecto	2% sobre PEM	754,2
21% IVA		158,4
	<b>TOTAL HONORARIOS PROYECTO</b>	<b>912,6</b>
Dirección de obra	2% sobre PEM	754,2
21% IVA		158,4
	<b>TOTAL HONORARIOS PROYECTO</b>	<b>912,6</b>
Estudio de seguridad y salud	<b>Anejo 7</b>	<b>1040,34</b>
21% IVA		218,5
Coordinación de seguridad y salud	1% sobre PEM	377,1
21% IVA		80
	<b>TOTAL HONORARIOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1716</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>59210</b>
<b>Asciende el presupuesto general con IVA a la expresada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS DIEZ euros</b>		

Palencia. Junio de 2020

El alumno:

Fdo: Gontzal Mendizabal Gomez de Segura