



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA).**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Julio 2021**



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

**DOCUMENTO N<sup>o</sup>1: MEMORIA**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Julio 2021**

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	Objeto y alcance del proyecto.....	1
1.1.	Carácter de la transformación .....	1
1.2.	Localización .....	1
1.3.	Dimensiones .....	2
2.	Antecedentes.....	2
2.1.	Motivación del proyecto.....	2
2.2.	Estudios previos.....	2
3.	Bases del proyecto .....	5
3.1.	Directrices del proyecto.....	5
3.1.1.	Finalidad del proyecto .....	5
3.1.2.	Condicionantes impuestos por el promotor .....	6
3.1.3.	Criterios de valor .....	6
3.1.4.	Estado legal .....	7
3.1.5.	Estado socioeconómico .....	7
3.1.6.	Estado natural.....	9
3.1.7.	Estado forestal.....	13
3.1.7.1.	Rodalización.....	13
3.1.7.2.	Agrupación en tipologías homogéneas.....	15
3.1.7.3.	Inventario.....	16
3.1.7.4.	Cálculo de existencias .....	17
3.1.7.5.	Resumen de existencias.....	18
4.	Normas y referencias.....	20
4.1.	Normativa comunitaria e internacional .....	20
4.2.	Normativa estatal .....	21
4.3.	Normativa autonómica .....	21
5.	Estudio de alternativas.....	22
5.1.	Identificación de alternativas .....	22

---

5.2.	Restricciones impuestas por los condicionantes .....	24
5.3.	Efectos de las alternativas.....	25
5.4.	Evaluación de las alternativas .....	26
5.5.	Elección de alternativas a desarrollar .....	26
6.	Ingeniería del proyecto .....	28
6.1.	Ingeniería de las obras.....	28
6.1.1.	Procedimiento de señalamiento .....	28
6.1.2.	Peso de corta.....	29
6.1.3.	Desarrollo trabajo claras .....	31
6.1.3.1.	Procesado de la madera.....	31
6.1.3.2.	Saca de la madera y localización cargaderos.....	33
6.1.3.3.	Eliminación restos de corta y poda .....	34
6.1.4.	Estéreos y rendimientos.....	35
6.2.	Satisfacción de las necesidades .....	36
6.2.1.	Medios humanos.....	36
6.2.2.	Medios materiales .....	36
6.2.3.	Medios mecánicos .....	37
7.	Programa de ejecución y puesta en marcha .....	37
7.1.	Plazo de ejecución del proyecto.....	37
7.2.	Puesta en marcha y desarrollo actividades .....	38
8.	Normas para la explotación del proyecto .....	39
9.	Estudio Básico de Seguridad y Salud .....	40
10.	Presupuesto del proyecto .....	40
11.	Evaluación del proyecto.....	41
11.1.	Evaluación ambiental.....	41
11.2.	Evaluación económica.....	41
11.3.	Evaluación social.....	42

## 1. Objeto y alcance del proyecto

### 1.1. Carácter de la transformación

El objeto de este proyecto es aumentar el valor de la masa forestal y mejorar la estructura en el monte de Elizardi y Alto de Arriba, se pretende aumentar de cara al futuro tanto su valor comercial como su valor ambiental, para esto será necesario la aplicación de diferentes tratamientos selvícolas.

Con estos tratamientos se pretende favorecer la evolución natural hacia un bosque con una mayor presencia y ocupación de especies autóctonas y mejorar el desarrollo de la masa actual, además se reducirá el riesgo de incendios en la zona y aumentará su valor paisajístico, detalle de interés ya que es una zona cercana al Camino de Santiago y visible desde el pueblo de Oloki.

### 1.2. Localización

La zona en la que se va a realizar el proyecto engloba el monte de las poblaciones de Oloki y Alzuza, situadas ambas en el término municipal de Esteribar, en la Comunidad Foral de Navarra.

La zona abarca dos polígonos catastrales diferentes, el 1 y el 3, ambos pertenecientes al municipio de Esteribar. La zona queda situada en su totalidad en la hoja 115 del Centro Nacional de Información Geográfica, según la numeración del MTN 50, escala 1.50000.

Los límites de la zona de nuestro proyecto son:

- Al norte: con el concejo de Zabaldika en el municipio de Esteribar. Limitando con parcelas de matorral mediterráneo, cultivos herbáceos de secano y pinares.
- Al sur: con el casco urbano de Oloki, entre ambas zonas se encuentra algunas parcelas de cultivos herbáceos de secano y de matorral mediterráneo y bojedal.
- Al este: Con el municipio de Valle de Egües, concretamente con las tierras pertenecientes a Alzuza. Limita con terrenos forestales de pinar.
- Al oeste: Limita con parcelas agrícolas de cultivos herbáceos de secano y de forestal no arbolado (matorral mediterráneo) pertenecientes a Oloki y al casco urbano de Arleta.

De manera más exacta, el centro de nuestra zona de actuación se encuentra según el sistema de referencia ETRS 89 UTM ZONA 30N, en las siguientes coordenadas:

- X: 616185
- Y: 4744521
- Latitud: 42°50'39,92"N
- Longitud: 1°34'41,32"W

Nuestra zona se encuentra a tan solo unos 9 km desde Pamplona. El acceso más rápido será por la carretera principal PA-30 hacia Av. Esteribar tomando la salida N-135 en dirección Francia/Zubiri/Orreaga/Roncesvalles, la cual nos llevará a nuestro destino.

### 1.3. Dimensiones

El proyecto abarca una superficie de unas 55 ha, las cuales engloban terrenos forestales, cultivos herbáceos de secano y zonas de matorral mediterráneo y bojedal. Esta superficie está dividida en diferentes rodales, cada uno de ellos con características diferentes a todo lo que le rodea. En estos rodales se realizarán los diferentes tratamientos selvícolas que se estimen más apropiados para cada uno de ellos, realizándose las actuaciones más importantes en los rodales ocupados por una masa forestal arbolada.

Esta superficie, se extiende por dos polígonos catastrales pertenecientes al municipio de Esteribar, concretamente el 1 y el 3. Además, abarca numerosas parcelas y subparcelas rústicas del catastro, en su mayoría de tipo forestal o forestal-pastos.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Motivación del proyecto

Este proyecto que se realiza a petición del Ayuntamiento de Esteribar, posee principalmente dos motivaciones.

La primera es académica, como trabajo de fin de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural en la Universidad de Valladolid (Campus de Palencia) en el que se reflejan los conocimientos adquiridos en dicho Grado.

La segunda es, mejorar la calidad forestal, paisajística y económica de una zona con valor especial debido a la cercanía del Camino de Santiago. Se llevarán a cabo una serie de actuaciones selvícolas encaminadas a favorecer el desarrollo de las especies autóctonas presentes en la zona como el *Quercus humilis*, *Quercus ilex* o el *Ulmus minor*, favoreciendo así la diversidad y valor en la zona del proyecto. Además, se mejorará la estructura forestal actual y se mejorará el estado del monte para posibles tratamientos futuros.

Será el propio Ayuntamiento el encargado de decidir el destino de la madera una vez situada en los cargaderos.

Una motivación extra es generar actividad en el sector forestal de la zona con este proyecto y sus tratamientos, ya que será necesario el uso de maquinaria y operarios para llevar a cabo las actuaciones.

### 2.2. Estudios previos

Los terrenos repoblados en el municipio de Esteribar abarcan una zona de 128 ha, de estos un 78 % constituyen pinares de repoblación de la especie *Pinus nigra* subsp. *austriaca*

En este municipio las extracciones de madera en MUP han rondado los 1.500-1.700 m<sup>3</sup> en pinares y de 200 a 400 m<sup>3</sup> en los hayedos-robleales.

En zonas cercanas a nuestra zona se han hecho tratamientos similares a los que vamos a realizar, creando masas con mayor valor forestal y paisajístico. Cabe destacar que en muchas de ellas se ha conseguido que se aumente de manera notable la superficie ocupada por especies autóctonas sobre todo destacando la presencia de *Quercus humilis* y *Quercus ilex*.

A continuación, a través de una serie de fotografías históricas se puede ver la evolución de la zona en la que se va a realizar el proyecto a lo largo de los años, desde el año 1927 hasta la actualidad.

En la siguiente fotografía realizada en los años 1927-34, podemos observar cómo prácticamente no existía ninguna masa arbolada en la zona, sin embargo, se aprecian ya las zonas donde se inicia la repoblación con la especie *Pinus nigra* subsp. *Austriaca*, quedando aun así gran parte de la superficie ocupada por terrenos agrícolas.



Imagen 1. Fotografía superficie proyecto años 1927-1934. Fuente: SITNA.

Siguiendo con la evolución de la zona podemos ver como con el paso de los años comienza a desarrollarse una masa arbolada de pinar ya importante en algunas zonas. En la siguiente fotografía se puede ver como en una parte de la superficie del proyecto la masa de pinar empieza a tener un estado de desarrollo avanzado y una cobertura completa, mientras que en otras zonas se empieza a sustituir parcelas agrícolas por zonas donde se comienza a repoblar con la misma especie.



Imagen 2. Fotografía superficie proyecto años 1966-1971. Fuente: SITNA.



En la siguiente ortofoto del año 2000, se puede apreciar como ya en gran parte de la superficie se ha desarrollado un pinar adulto en estado de desarrollo fustal y con una cubierta completa. Desaparecen también las zonas agrícolas dando paso a zonas de pastizal con matorral, en las que empieza a darse la regeneración de *Pinus nigra* y algunas especies autóctonas junto la aparición de matorral. La imagen es ya similar a la que podemos encontrar en la actualidad.

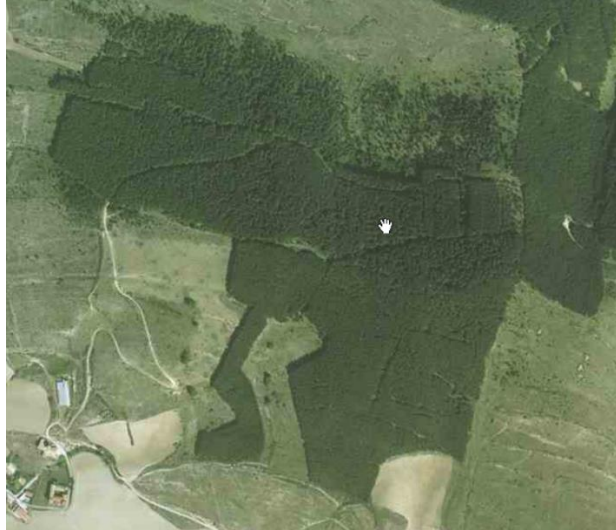


Imagen 3. Ortofoto superficie proyecto en el año 2000. Fuente: SITNA.

En el año 2003 podemos ver como se comienzan los tratamientos selvícolas de regeneración en el pinar, se puede apreciar la apertura de una serie de fajas alternantes e intermitentes, en las cuales se han aplicado cortas a hecho. Además, en estas fajas se intentó no dañar los ejemplares de especies autóctonas cuando se realizasen las cortas, favoreciendo así su regeneración.



Imagen 4. Ortofoto superficie proyecto del año 2003. Fuente: SITNA

En esta última foto perteneciente a la actualidad, se puede apreciar cómo se ha continuado con el tratamiento de corta a hecho por fajas. Además, en la parte del pinar en la que no se había actuado, se ha realizado una clara sistemática, en la ortofoto se aprecian perfectamente las calles

de desembosque. Por último, hay que destacar la nueva masa de *Pinus halepensis* que aparece en la imagen.



Imagen 5. Ortofoto superficie proyecto actualidad. Fuente: SITNA.

### 3. Bases del proyecto

#### 3.1. Directrices del proyecto

##### 3.1.1. Finalidad del proyecto

La principal finalidad de este proyecto consiste en aumentar el valor forestal y paisajístico de la zona mediante la realización de diferentes tratamientos selvícolas, que serán específicos para cada rodal.

Mediante la aplicación de estos tratamientos selvícolas se pretende mejorar la estructura de la masa forestal para su posterior desarrollo. Con este proyecto no se pretende obtener un gran beneficio económico, sino mejorar la calidad forestal de esta zona y aumentar su diversidad y valor paisajístico, ya que es una zona visible desde la población de Oloki y desde el camino de Santiago que pasa por sus cercanías, por lo que tiene también una gran importancia recreativa.

Además, en los rodales en los que hay regeneración de especies autóctonas o individuos desarrollados de estas, se realizarán tratamientos para mejorar el desarrollo de estas e intentar que tengan un mayor porcentaje de ocupación. De esta forma se favorecerá las etapas de sucesión natural que se están dando ya en esta zona, intentando favorecer el cambio de un pinar homogéneo a pinares mixtos con presencia de robles o incluso rodales en los que se dé más presencia de especies frondosas que coníferas procedentes de repoblación.

Por otro lado, también hay que destacar que se reducirá el riesgo de incendios, ya que con los tratamientos se romperá la continuidad horizontal y vertical del combustible. Cuestión importante ya que hay varios casos de incendios cercanos a la zona.

Como ya se ha dicho, con este proyecto no se busca obtener beneficios económicos importantes, por lo que se buscará buscar la máxima rentabilidad posible intentando buscar tratamientos económicos y eficaces, fomentando la mano de obra local y generando actividad en el sector forestal de la zona.

### **3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor**

En este caso, el promotor del proyecto, es decir, el ayuntamiento de Esteribar. Establece una serie de condiciones que se deben cumplir a la hora de elaborar el proyecto. Son las siguientes:

- Limitar los costes del proyecto, intentando que el coste de los tratamientos sea mínimo y buscando la rentabilidad.
- Aplicar tratamientos específicos y apropiados para cada zona.
- No generar daños sobre las pistas forestales y el suelo de la zona.
- Intentar reducir al máximo los daños sobre el regenerado de especies autóctonas y la fauna de la zona.
- Para los tratamientos contratar mano de obra local, generando empleo en la zona y aumentando la actividad del sector forestal.
- Buena sanidad de la zona posterior a los tratamientos, intentar eliminar restos de corta que puedan ser un foco de plagas o enfermedades forestales.
- Reducir riesgo de incendios empleando los restos de corta como biomasa o leñas vecinales.

### **3.1.3. Criterios de valor**

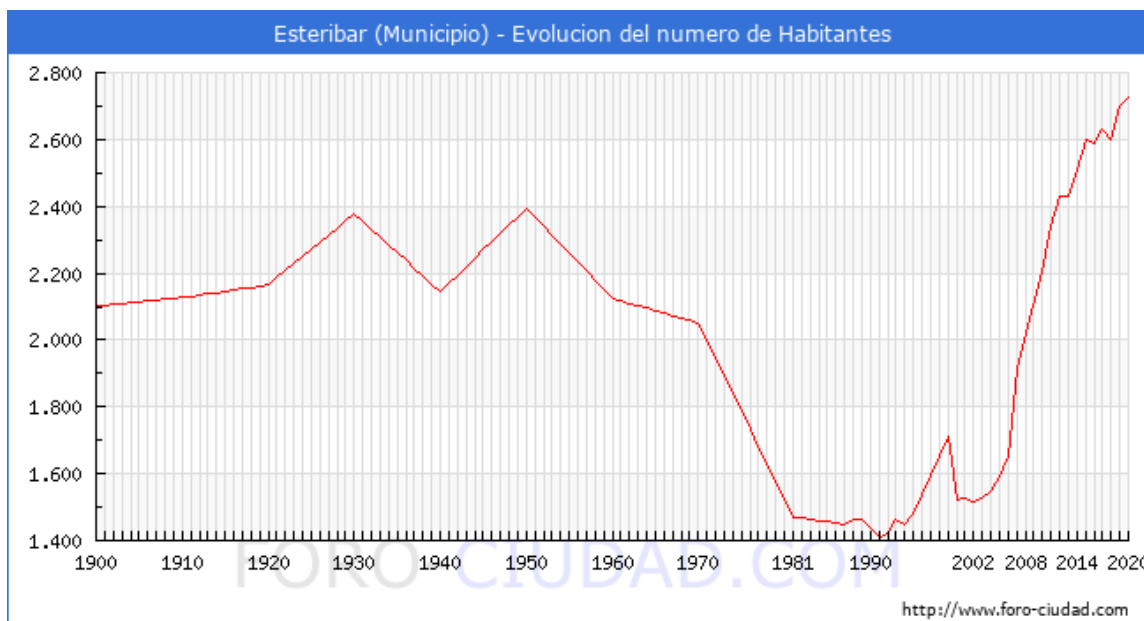
- Paisajísticos: se intentará reducir al máximo el impacto visual de los tratamientos, ya que una parte de la zona está bastante expuesta y tiene visibilidad desde el núcleo de población cercano.
- Económicos: Se aplicarán los tratamientos selvícolas más eficaces para cada rodal buscando minimizar costes y la rentabilidad del proyecto. Se intentará buscar la eficiencia en todos los trabajos.
- Sociales: Generar empleo en la zona aprovechando la mano de obra de las empresas locales o de poblaciones cercanas.
- Protector: Provocar los menores daños posibles sobre el suelo de forma que no se aumente la erosión y la escorrentía.
- Biodiversidad: Aumentar la diversidad de especies en la zona, incrementando la proporción de robles y otras frondosas.
- Daños: Realizar los trabajos teniendo en cuenta la prevención de incendios e intentando evitar daños por plagas y enfermedades.

### 3.1.4. Estado legal

- Localización: Se encuentra en el centro de la Comunidad Foral de Navarra. A 9 km de la capital, Pamplona.
- Término municipal: Esteribar.
- Número de núcleos de población: 31 pueblos o núcleos.
- Población: 2629 habitantes.
- Partido judicial: Aoiz
- Juzgado de Paz: Esteribar
- Concejos: Anchóriz (Antxoritz), Eugui (Eugi), Imbuluzqueta (Inbuluzketa), Iragui (Iragi), Larrasoaña, Leránoz (Leranotz), Saigós (Saigots), Sarasibar (Sarasibar), Urdaniz (Urdaitz), Zabaldica (Zabaldika), Zubiri.
- Pertenencia: Ayto. Esteribar.
- Comarca: Auñamendi
- Superficie total: 55 ha.
- Polígonos catastrales: 1 y 3.
- Parcelas rústicas: 57-88,168,169,232,233,234,238,239,240,241,248,249,250-256.
- La zona del proyecto limita:
  - Al norte: con el concejo de Zabaldika en el municipio de Esteribar. Limitando con parcelas de matorral mediterráneo, cultivos herbáceos de secano y pinares.
  - Al sur: con el casco urbano de Oloki, entre ambas zonas se encuentra algunas parcelas de cultivos herbáceos de secano y de matorral mediterráneo y bojedal.
  - Al este: Con el municipio de Valle de Egües, concretamente con las tierras pertenecientes a Alzuza. Limita con terrenos forestales de pinar.
  - Al oeste: Limita con parcelas agrícolas de cultivos herbáceos de secano y de forestal no arbolado (matorral mediterráneo) pertenecientes a Oloki y al casco urbano de Arleta.

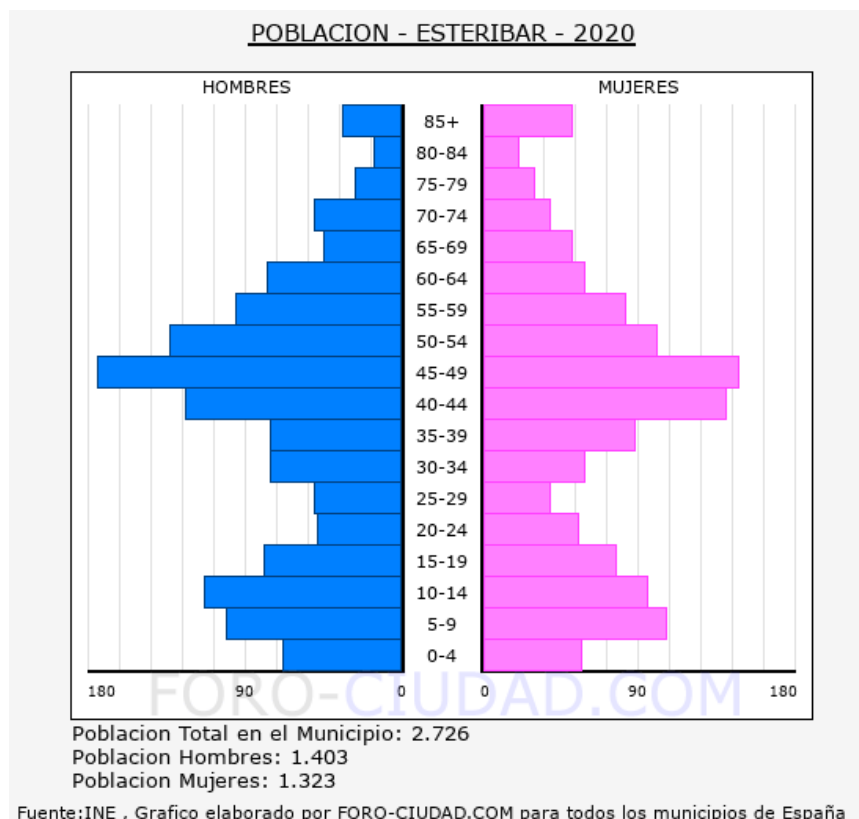
### 3.1.5. Estado socioeconómico

En este apartado se va a analizar el estado socioeconómico del municipio de Esteribar, localizado en la Comunidad Foral de Navarra, Merindad de Sangüesa. Este municipio posee unos 2726 habitantes, con una densidad poblacional de 18,57 hab. / km<sup>2</sup>. Con una superficie de 140,9 km<sup>2</sup>.



Gráfica 1. Evolución población en municipio de Esteribar desde año 1900 a 2020. Fuente: [www.foro-ciudad.com](http://www.foro-ciudad.com)

En la gráfica se puede apreciar como la línea de tendencia poblacional es ascendente en los últimos 20 años, el municipio ha aumentado su población en casi un 60% (1000 habitantes), esto se debe al desarrollo urbanístico en el sur del valle limítrofe con Pamplona. Es un municipio que se encuentra en expansión ya que en poblaciones como Oloki se están urbanizando nuevas zonas.



Gráfica 2. Pirámide poblacional de Esteribar (2020). Fuente: [www.foro-ciudad.com](http://www.foro-ciudad.com)

En la pirámide (Gráfica 2) podemos apreciar que gran parte de la población posee entre 40 y 54 años, que es la causa de que haya un aumento en la población joven. Como resultado tenemos una pirámide equilibrada en la que podemos ver como la población joven tiene bastante peso y se va realizando el relevo generacional no envejeciéndose la población. Esto se debe a que el desarrollo urbanístico de algunas de sus poblaciones provoca que gran parte de la población se mude a ellas, creándose nuevas familias con hijos que rejuvenecen la población.

La población <18 años en Esteribar representa a un 23,6 %, mientras que la mayor de 65 es de 13,2, el resto y la mayor parte un 63,1% se concentra en edades entre 18 y 65 años. Lo cual crea una población equilibrada.

En cuanto a la situación laboral del municipio, el número total de parados es de 108, 36 son hombres y 72 mujeres. La generación más afectada por el paro son los mayores de 45 años con 56 parados, seguidos de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 40 parados. El sector que más parados concentra es el sector servicios.

### **3.1.6. Estado natural**

#### ➤ Estudio biogeográfico:

Nuestro monte se localiza en la margen derecha del río Arga, en la comarca geográfica de Auñamendi, en el valle de Esteribar.

La zona queda situada en su totalidad en la hoja 115 del Centro Nacional de Información Geográfica, según la numeración del MTN 50, escala 1:50000. La altitud de la zona varía desde los 510 metros a los 680 metros sobre el nivel del mar, llegando a darse pendientes de hasta el 45 % en las zonas de mayor pendiente.

La zona en la que se ubica nuestro proyecto pertenece a la Región Eurosiberiana, series climatofílicas, piso montano y según los Mapas de Series de Vegetación de España de Salvador Rivas Martínez (1981) a escala 1:400.000, se encuentra en la serie 10, la cual pertenece a la serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens* (*Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum*). VP, robledales pelosos.

#### ➤ Geología y suelos:

Según el Mapa Geológico de España MAGMA a escala 1:50.000 para la península que incluye las unidades cronolitoestratigráficas, el suelo de la superficie del proyecto está formado por margocalizas, margas, calcarenitas y calizas arcillosas.

Por otro lado según el Mapa de Litologías de España a escala 1:1.000.000 del IGME, que asigna a cada unidad cartográfica del mapa la litología o asociación litológica más representativa de la zona, la litología del territorio que abarca nuestro proyecto está constituida por gravas, conglomerados, arenas y limos.

Por último, complementando esta información con otras fuentes, se puede añadir que según el Mapa Geológico Continuo a escala 1:50000 del GEODE, la descripción de la unidad geológica

de nuestra zona es de alternancias finas de lutitas y areniscas en facies turbidíticas acompañadas por margas grises en la parte baja. Todas ellas pertenecientes a la edad luteciense.

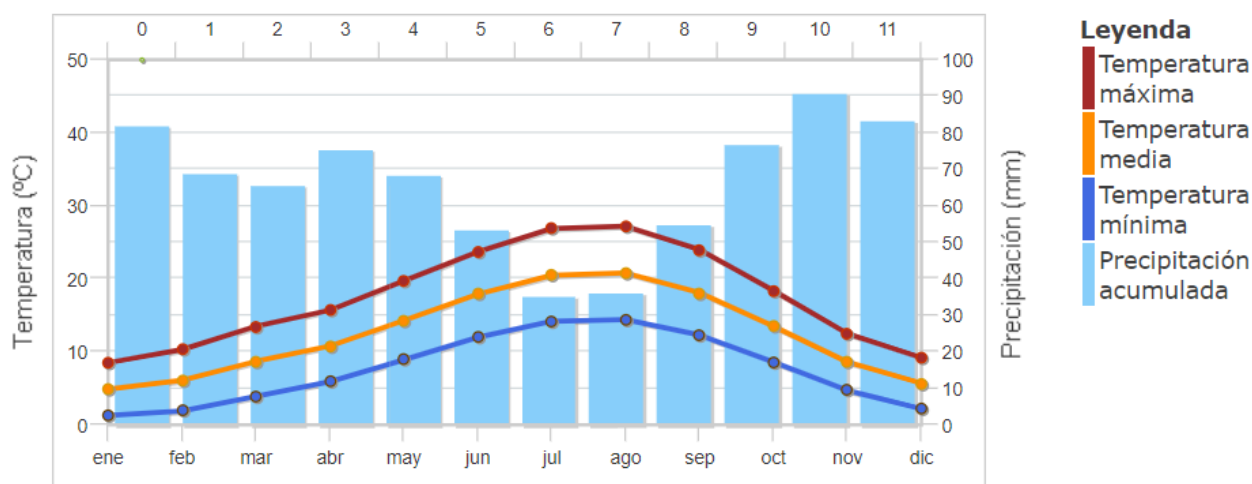
➤ Hidrología:

Como ya hemos dicho nuestro monte queda ubicado en la margen derecha del río Arga, a menos de 500m en línea recta, este río pertenece a la vertiente mediterránea. Concretamente pertenece a la Cuenca del Ebro, Subcuenca del Arga.

➤ Climatología:

Se trata de un clima según la clasificación climática de Köppen Cf2b, es decir, un clima marítimo de costa occidental (oceánico). 2 meses secos. Se trata de un clima templado con veranos frescos. Las lluvias están bien repartidas a lo largo de todo el año, por lo que no existe una estación seca. Aunque sí hay meses con  $P < 2T$ , dos meses secos. Se trata de un clima de transición entre el clima netamente oceánico, sin meses secos, y el mediterráneo.

Según Papadakis nos encontramos en un grupo climático Mediterráneo templado (húmedo), con régimen hídrico Mediterráneo húmedo.



Gráfica 3. Climograma ombrotérmico de Pamplona. Fuente: meteo.navarra.es

➤ Vegetación:

La vegetación actual que podemos encontrar en la zona que abarca nuestro proyecto está dominada por tres especies de coníferas. La especie que más presencia tiene en la zona es el *Pinus nigra* subsp. *austriaca*, especie que se plantó con un carácter productor. Otra especie importante es el *Pinus halepensis*, plantado en la cara sur del monte con un carácter más protector ya que es una plantación que sostiene el terreno sobre la población de Oloki y previene la erosión y posibles derrumbamientos. También aparece en algunos rodales entre los *Pinus nigra*, el *Pinus sylvestris*, en las laderas más umbrías y cara norte.

Estas tres especies son las que tienen mayor importancia en el estrato arbóreo, sin embargo, hay que destacar, que según las Series de Vegetación nos encontramos en la serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens* (*Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum*) y como tal se da la presencia de grandes ejemplares aislados de *Quercus pubescens* relictos, que han conseguido sobrevivir hasta la actualidad. Además, se puede apreciar también como esta especie se está regenerando de manera notable en la zona.

Por último, por su importancia debemos mencionar también la presencia de algunos ejemplares de *Ulmus minor*, que parecen no haber sido afectados por la grafiosis y poseen un porte considerable.

En los tratamientos que se van a aplicar en el monte se tendrá en cuenta la presencia de estas especies y no solo no se intentará provocar el menor daño posible sobre ellos, sino que, con la aplicación de los tratamientos, se intentará fomentar el desarrollo de estos y su regeneración, intentando que cada vez tengas más presencia e importancia en la masa.

En el estrato inferior, de porte arbustivo la especie más dominante es el boj, creando bojedales en los estratos inferiores sobre todo los pinares de *Pinus nigra* y *Pinus halepensis*. También, aparecen especies como la *Rosa arvensis*, *Rubus ulmifolius*, *Genista hispánica*, *Juniperus communis* y otras especies que se detallan en el anejo correspondiente.

➤ Estudio de Fauna:

En cuanto a la fauna debido a las características de nuestra zona, podemos encontrar un gran número de especies.

En la zona se pueden ver varias especies de aves, ya sea de manera nidificante, invernante o de paso. Entre estas especies las de mayor relevancia y presencia en la zona, son las siguientes:

Cabe destacar la presencia de especies de caza menor como la perdiz (*Alectoris rufa*), la codorniz (*Coturnix coturnix*) o la becada (*Scolopax rusticola*).

Por otro lado, se cuenta con la presencia de rapaces tanto diurnas como nocturnas, como pueden ser el milano real (*Milvus milvus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el busardo (*Buteo buteo*), la lechuza (*Tyto alba*), el mochuelo (*Athene noctua*) o el cárabo (*Strix aluco*).

También pueden verse especies migratorias como el alimoche (*Neophron percnopterus*), el milano negro (*Milvus migrans*) o el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

Hay que destacar también la presencia abundante de las Passeriformes, se pueden ver varias especies, como el jilguero (*Carduelis carduelis*), el pinzón (*Fringilla coelebs*), el carbonero (*Parus major*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*) y muchas otras.

Los pícidos también pueden verse en la zona de nuestro proyecto, concretamente dos especies, uno más común como es el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y otro más esquivo como el pico menor (*Dryobates minor*).



En la zona hay presencia de grandes mamíferos como el jabalí (*Sus scrofa*), el corzo (*Capreolus capreolus*) o el ciervo (*Cervus elaphus*) y más pequeños como la ardilla (*Sciurus vulgaris*) o el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).

Es una zona con depredadores como el zorro (*Vulpes vulpes*), el gato montés (*Felis silvestris*) o la jineta (*Genetta genetta*).

También podemos encontrar distintas especies de anfibios y reptiles.

En el Anejo de fauna, correspondiente a los “Anejos a la Memoria”, se da una lista detallada sobre las especies presentes en la zona.

Se intentará que las especies de la zona se vean lo menor afectadas posibles mientras se realizan los tratamientos selvícolas, se tendrán en cuenta la época de cría y nidificación, si fuera preciso y se encontrase alguna especie de interés o vulnerable nidificando o criando en la zona, se aplicarían las medidas pertinentes para que esta no se viera afectada.

➤ Micología:

La actividad micológica está ganando más importancia con el paso de los años. En nuestro monte al localizarse cerca de núcleos de población hay bastante actividad micológica. En la zona se pueden encontrar especies con buen valor gastronómico propias de pinares como las siguientes:

Tabla 1. Especies micológicas en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Nombre común	Nombre científico
Angula de monte	<i>Cantharellus lutescens</i>
Robellón/Níscalo	<i>Lactarius deliciosus</i>
Negrilla/Seta de pino	<i>Tricholoma terreum</i>
Pata de perdiz	<i>Chroogomphus rutilus</i>

➤ Estado fitosanitario: Plagas, enfermedades y daños abióticos

En este apartado nos vamos a centrar en tres especies que se encuentran presentes en la actualidad y se han observado en las diferentes visitas que se han realizado al monte, ya que podríamos citar algunas más, pero se limitarían a alguna observación aislada o a alguna presencia mínima que no genera daños en la masa.

En las masas de pinar de nuestro monte podemos encontrar a la ya conocida procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), la población en la actualidad no supone ningún riesgo para el pinar ya que se trata de núcleos limitados y diseminados. El mayor problema que puede generar es sobre las personas que den un paseo por el pinar o a sus perros a los cuales pueden generar urticaria. Aun así, el grado de infestación es bajo por lo que no supone ningún gran peligro. Además, el gobierno de Navarra realiza seguimientos de las poblaciones de manera anual para mantener a esta especie controlada.

Otras especies, la que más grado de afección tiene en nuestra zona de estudio y está generando daños importantes en la masa, es una plaga bastante reciente como la oruga del boj (*Cydalima perspectalis*), esta oruga provoca una fuerte defoliación sobre el boj. Aunque el boj es una planta muy fuerte, que aguanta varias defoliaciones, este insecto, sobre todo en climas templados, puede reproducirse dos, tres e incluso en más ocasiones en un año, y la planta se acaba debilitando y produciéndose una gran mortandad de individuos.

En la zona de nuestro proyecto puede verse como ha afectado a algunos de los rodales de fustal de *Pinus nigra* en los que el estrato inferior era un bojedal del cual actualmente quedan solo ejemplares defoliados o muertos.

Por último, otra especie que está empezando a ser preocupante debido al número de individuos que se pueden verse en las poblaciones cercanas es la chinche americana del pino (*Leptoglossus occidentalis*), los daños más relevantes los producen las ninfas y los adultos durante su alimentación, que tiene lugar principalmente sobre las piñas y piñones y menos frecuentemente sobre acículas tiernas e incluso flores.

En el invierno buscan refugio en el interior de las viviendas, buscando lugares para invernar por eso se están dando tantos avistamientos. Sin embargo, no se conoce con exactitud el nivel de daños ocasionados; así, algunos estudios americanos realizados sobre *Pseudotsuga menziesii* hablan de una reducción de viabilidad de hasta el 80%.

En los pinares de nuestra zona pueden afectar también algunas especies de hongo como son el chancro resinoso o las bandas del pino. Aunque de estas no hay signos visibles en los pinares de nuestra zona.

Por último, hay que destacar que en algunos rodales los factores abióticos de la nieve y el viento han provocado la caída de numerosas ramas e individuos provocando la muerte de estos o quedando algunos individuos con un riesgo alto de caída. Cuando se aplique los tratamientos selvícolas se tendrá en cuenta esto, eliminando los individuos que supongan un riesgo.

### **3.1.7. Estado forestal**

#### **3.1.7.1. Rodalización**

En este apartado se van a definir los rodales de nuestro proyecto, lo cual debe ser el primer paso en cualquier estudio forestal siendo indispensable para la toma de decisiones selvícolas del proyecto.

Se define a rodalización como “el proceso de delimitación, definición y caracterización de los diferentes rodales de un espacio forestal”. Está fundamentado en realizar una delimitación y replanteo preciso de los límites de cada rodal y realizar un análisis y diagnóstico selvícola para cada uno de ellos, teniendo en cuenta sus antecedentes silvícolas y su tendencia natural.

Los rodales de definirán teniendo en cuenta la vegetación dominante en cada uno de ellos, su estratificación arbórea, clase natural de edad, modelo de combustible, fase de desarrollo, su grado de fracción de cabida cubierta, composición específica, regularidad, tamaño de los individuos, densidad y patrón de distribución de estos caracteres.

Nuestro monte se compone de una estructura selvícola bastante compleja, ya que está compuesto por zonas con características diferentes. Lo que se ha hecho en este proceso ha sido definir las superficies con características homogéneas para realizar un diagnóstico selvícola, agruparlas en estructuras similares y proponer tratamiento selvícolas específicos para cada uno de ellos.

No toda la superficie de nuestro monte es una superficie arbolada, concretamente en uno de los rodales está incluido el edificio del depósito del agua junto a una zona aclarada en torno a él. Estamos hablando del rodal 1 con una superficie de 5,58 ha a las cual tendríamos que restar 0,55 ha de la zona edificada y que no representa al rodal. En los demás rodales no hay ninguna otra superficie de este tipo, por lo que la superficie definitiva de nuestro monte será de 54,5 ha de superficie arbolada.

Las 54,5 ha de nuestro monte han quedado divididas en un total de 25 rodales homogéneos, diferentes a los que les rodea. Para cada uno de estos rodales se ha elegido una prescripción que se considera la más adecuada para cada uno de ellos. Como podemos ver en la siguiente tabla en algunos casos se ha optado por unos tratamientos selvícolas dirigidos a mejorar la estructura de la masa forestal y su posterior desarrollo y en otros se ha decidido que lo mejor es que sigan su evolución natural.

**Tabla 2. Rodales de nuestro monte con variables más importantes. Fuente: Elaboración propia.**

Rodal	Superficie(ha)	Perímetro(m)	Codificación NORMAFOR	Pendiente (%)	FCC(%)	Uso	Mod. combustible	Prescripción	Acceso
1	5,58	1050,91	(PhLA)d /md	30	90	FO	4	Poda y clara por lo bajo	Bueno
2	6,3	1208,49	(PnF)d /mc	30	80	FO	7	Clara de selección de arboles de porvenir	Bueno
3	6,34	1485,68	[(PsLA)0,7 X (PnLA)0,3]d	45	75	FO	8	Clara semisistematizada por lo bajo	Bueno
4	4,33	898,75	[(PsLA)0,6 X (PnLA)0,4]d	45	75	FO	8	No intervención	Muy malo
5	1,81	555,81	(PnF)d /ms *	41	80	FO	10	No intervención	Malo
6	1,67	737,51	[(PnRD)0,6 X (QhRD)0,4]s /(r/p)	32	-	FO	3	No intervención	Bueno
7	0,76	418	[(PnLB)0,8 X (QhLB)0,2]d /md	40	90	PR	7	No intervención	Bueno
8	0,55	405,9	[(PnRD)0,6 X (QhRD)0,4]s /(r/p)	32	-	FO	3	No intervención	Bueno
9	0,42	350,08	[(PnLB)0,8 X (QhLB)0,2]d /md	35	90	PR	7	No intervención	Bueno
10	1,06	633,31	[(PnRD)0,6 X (QhRD)0,4]s /(r/p)	32	-	FO	3	No intervención	Bueno
11	0,12	149,95	[(PnLB) / (QhRD X QiRD)]d	33	90	PR	7	No intervención	Bueno
12	1,05	451,58	[(PnLB)0,8 X (QhLB)0,2]d /md	33	90	PR	7	No intervención	Bueno
13	0,51	397,7	[(PnRD)0,6 X (QhRD)0,4]s /(r/p)	32	-	FO	3	No intervención	Bueno
14	0,58	372,74	[(PnLB)0,8 X (QhLB)0,2]d /md	34	90	PR	7	No intervención	Bueno
15	0,48	307,17	[(PnRD)0,6 X (QhRD)0,4]s /(r/p)	33	-	FO	3	No intervención	Bueno
16	0,29	245,43	[(PnLB)0,8 X (QhLB)0,2]d /md	34	90	PR	7	No intervención	Bueno
17	0,27	225,62	[(PnRD)0,6 X (QhRD)0,4]s /(r/p)	33	-	FO	3	No intervención	Bueno
18	0,77	489,81	(PnF)d /ma	34	70	PR	8	No intervención	Bueno
19	2,68	950,26	(PnLB)s/(r/p)	33	50	PR	3	No intervención	Bueno
20	1,24	669,48	(PhLA)d/ms	31	70	PR	4	No intervención	Bueno
21	13,49	2389,27	[(PnF) / (QhRD X QiRD)]s	32	70	FO	8	Clara de selección de arboles de porvenir	Bueno
22	0,45	369,27	(PnL)o/(r/p)	34	20	PR	3	No intervención	Malo
23	0,85	639,71	[(QhF)/(PnLB)]d/ma	31	70	PR	7	No intervención	Malo
24	0,42	307,87	(PnL)o/(r/p)	29	20	PR	3	No intervención	Malo
25	3,11	813,22	[(PhLA)0,2 - (PnLB)0,8]s/md	31	60	FO	7	No intervención	Muy bueno

Para poder ver y analizar de manera más detallada cada rodal y sus características ver el Anejo I: Libro de rodales, incluido en los Anejos a la Memoria. Este incluye una ficha técnica que describe las características y realiza un análisis más completo de cada rodal.

En cuanto a la localización de cada uno de los rodales dentro de la zona del Proyecto, puede verse dentro del Documento nº2: Planos, concretamente en el Plano nº4: Plano de rodales.

### 3.1.7.2. Agrupación en tipologías homogéneas

Una vez dividido el monte en rodales y analizadas las características particulares de cada uno de ellos se procede a elegir el tratamiento selvícolas más apropiado para cada uno de ellos. Esto nos ayuda a clasificarlos posteriormente en tipologías homogéneas que consiste en agrupar los rodales en grupos homogéneos que posean características similares que hacen que el tratamiento selvícola que se va a realizar sobre ellos sea el mismo.

En la tabla que se adjunta a continuación podemos ver la agrupación según tipologías homogéneas y la superficie total para cada una de ellas.

*Tabla 3. Agrupación de los rodales por tipologías homogéneas. Fuente: Elaboración propia.*

Tipologías homogéneas			
Unidades homogéneas	Rodales incluidos en tipología	ha rodal	ha totales
No intervención-Regeneración	Rodal 6	1,67	4,54
	Rodal 8	0,55	
	Rodal 10	1,06	
	Rodal 13	0,51	
	Rodal 15	0,48	
	Rodal17	0,27	
No intervención- Evolución natural	7,9,11,12,14,16,18,19,20,22,23,24,25		12,74
No intervención por fisionomía abrupta	Rodal 4	4,33	5,64
	Rodal 5	1,31	
Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal	Rodal 2	6,3	19,79
	Rodal 21	13,49	
Clara por lo bajo + poda en estado latizal	Rodal 1	5,58	5,58
Clara semisistemática por lo bajo en estado latizal	Rodal 3	6,34	6,34

Como se puede apreciar en la tabla en gran parte de la superficie, unas 17 ha, no se va a realizar ninguna intervención. Esto se debe a que la zona está regenerándose muy bien en los

lugares en lo que ya se ha realizado alguna intervención previa y las especies autóctonas presentes están teniendo un buen desarrollo.

Para localizar las unidades homogéneas citadas anteriormente de manera más exacta en la zona del Proyecto, puede verse el Plano n° 6: Plano de unidades homogéneas; incluido en el Documento N° 2: Planos.

### 3.1.7.3. Inventario

Este apartado consiste en la elaboración del inventario de nuestro monte, mediante el cual se pretende realizar una estimación de las existencias presentes en nuestro monte y conocer el estado en el que se encuentra la masa. Saber esto, ayudará a tomar las decisiones adecuadas y aplicar los tratamientos selvícolas más adecuados para cada rodal.

Para la toma de datos del inventario se realizará un muestreo estadístico con parcelas de muestreo dispuestas según una malla cuadrada. El diseño del inventario por muestreo no precisará de un muestreo piloto ya que es una zona con fuerte actividad forestal y se dispone de inventarios por muestreo de montes análogos.

Las parcelas de muestreo serán circulares y de radio único para cada rodal, ya que el rango de variación de los diámetros no es muy amplio. Las parcelas serán del mismo tipo y tamaño, en este caso se ha decidido como mejor opción teniendo en cuenta las Instrucciones para proyectos de ordenación de montes comunales en Navarra y el asesoramiento del tutor, una intensidad de muestro de una parcela por cada 2 ha. Cada una de estas parcelas, tendrá 7,5 m de radio en los rodales con una densidad alta y de 10 metros en los rodales con una densidad más baja.

En estas parcelas se medirán por especies y clases diamétricas, los diámetros normales de cada pie métrico y las alturas de los cuatro árboles que más representen a ese rodal.

En el interior de estas parcelas se analizará también el estado de regeneración natural. En él se realizará el conteo de pies de las clases naturales de edad diseminado, repoblado e incluso monte bravo realizando subparcelas de 1 o 2 metros de radio y clasificando la abundancia de regeneración.

Por último, también se recogerán los datos del centro de la parcela mediante GPS para su posterior localización. La localización de las parcelas se calculará mediante una malla cuadrada realizada mediante QGIS, sobre el terreno. Se podrá variar el centro una breve distancia para más fácil acceso. La localización exacta de cada parcela puede verse en el plano n° 5: Plano localización parcelas de muestreo del Documento N°2: Planos.

A continuación, se muestra una tabla en la que puede verse el número de parcelas de muestreo que se van a realizar para cada rodal aplicando la intensidad de muestreo citada anteriormente.

Tabla 4. Tabla con numero de parcelas de muestreo por rodal definitivas. Fuente: Elaboración propia

Nº rodal	Nº parcelas muestreo
1	3
2	4
3	4
21	7

Finalmente, se han realizado un total de 18 parcelas de muestreo con un radio de 7,5m o de 10m, en función de la densidad del rodal, ya que como mínimo debían contener 20 pies/parcela para ser representativas de la masa. Como ya hemos dicho, se ha realizado un muestreo de 1 parcela cada 2 ha, sin embargo, se ha redondeado al alza a favor de la seguridad para que el muestreo sea representativo de toda la superficie. Finalmente, ha quedado una media de 3 parcelas/ha.

En cada una de estas parcelas se ha medido el radio de la parcela y el diámetro de todos los árboles que queden en su interior, mediante una cinta métrica. También, se han tomado datos de la altura de cuatro arboles tipo siguiendo un criterio común en todas las parcelas de puntos cardinales. Es decir, uno al norte, otro al sur, otro al este y otro al oeste. Las alturas han sido tomadas mediante dendroflexometro, marcando sobre el tronco un segmento de 2 m de altura y con la escala Christen paralela al eje del árbol.

El número de parcelas de muestreo totales en nuestro monte será de 18 parcelas, distribuidas de forma sistemática en cada rodal cada 2 ha.

Para más detalles sobre las parcelas de muestreo, ver el Anejo correspondiente de la Memoria, Anejo VI: Inventario.

#### 3.1.7.4. Cálculo de existencias

##### ➤ Volumen:

Se han utilizado las ecuaciones de volumen maderable elaboradas por el Gobierno de Navarra del Inventario Forestal Nacional de Navarra, estas ecuaciones se eligen en función de la especie que se va a cubicar.

Mediante las ecuaciones, para las que es necesario introducir el diámetro normal en centímetros y la altura total en metros, se obtiene el volumen maderable del pie individual por clase diamétrica. El resultado se obtiene en decímetros cúbicos y se pasa a metros cúbicos.

Ecuaciones de volumen maderable:

- Ecuación Vol. Pinus nigra en Navarra:  $V_m = 7,18 + 0,03409 \cdot D^2 \cdot H$
- Ecuación Vol. Pinus halepensis en Navarra:  $V_m = 17,06 + 0,02929 \cdot D^2 \cdot H$
- Ecuación Vol. Pinus sylvestris en Navarra:  $V_m = 22,92 + 0,03112 \cdot D^2 \cdot H$

En las que:

- Vm= Volumen maderable (dm3)
- D= Diámetro normal (cm)
- H= Altura total (m)

➤ Área basimétrica:

El área basimétrica es el resultado de sumar todas las secciones normales (sección a 1,3 m desde el suelo) de todos los árboles que se encuentran dentro de 1 ha del monte. Sus unidades son m<sup>2</sup>/ha. Con este dato se estima la superficie que ocupa el arbolado sobre el suelo.

La fórmula si se calcula para un árbol individual y por clases diamétricas sería la siguiente:

$$G_{cd} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{CD}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} G_{cd} = \text{Área basimétrica pie individual } \left(\frac{m^2}{pie}\right) \\ d_{CD} = \text{diámetro clase diamétrica (cm)} \end{array} \right.$$

Como ya hemos dicho las unidades del área basimétrica son m<sup>2</sup>/ha, por lo que habrá que realizar las siguientes operaciones:

$$G_{CD} = G_{cd} \cdot N^{\circ} \text{ pies cd/ha}$$

Con esto ya tendremos el área basimétrica/ha y clase diamétrica. Por último, calcularemos el área basimétrica total/ha.

$$G \left( \frac{m^2}{ha} \right) = \sum G_{CD}$$

### 3.1.7.5. Resumen de existencias

Tabla 5. Resumen de existencias por rodales y especie. Fuente: elaboración propia.

Rodal	Especie	Nº pies/ ha	G (m <sup>2</sup> / ha)	V (m <sup>3</sup> / ha)
1	<i>Pinus halepensis</i>	1641	31,67	134,29
2	<i>Pinus nigra</i>	716	42	261,79
3	<i>Pinus nigra</i>	410	27,56	170,40
3	<i>Pinus sylvestris</i>	1061	33,03	181,36
21	<i>Pinus nigra</i>	746	27,88	174,80

**Tabla 6. Resumen de existencias para la clara por lo bajo en el rodal 1 sobre la especie *Pinus halepensis*. N representa al número de pies en una hectárea de dicho rodal, G es el área basimétrica por hectárea en unidades de metros cuadrado por hectárea y V es el volumen en metros cúbicos por hectárea. Fuente: elaboración propia.**

CD	Pies/parcela promedio	Rodal 1		
		N (pies/ha)	G (m2/ha)	V (m3/ha)
10 (7,5-12,5 cm)	5	283	2,22	12,29
15 (12,5-17,5 cm)	17	962	17,00	73,47
20 (17,5-22,5 cm)	7	396	12,44	48,53
Total	29	1641	31,67	134,29

**Tabla 7. Resumen de existencias para la clara de selección de árboles de porvenir en el rodal 2, sobre la especie *Pinus nigra*. N representa al número de pies en una hectárea de dicho rodal, G es el área basimétrica por hectárea en unidades de metros cuadrado por hectárea y V es el volumen en metros cúbicos por hectárea. Fuente: elaboración propia.**

CD	Pies/parcela promedio	N (pies/ha)	G (m2/ha)	V (m3/ha)
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	0,00	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	0	0	0,00	0,00
20 (17,5-22,5 cm)	3,5	111	3,50	22,07
25 (22,5-27,5 cm)	8,25	263	12,89	80,22
30 (27,5-32,5 cm)	9	286	20,25	125,11
35 (32,5-37,5 cm)	1,5	48	4,59	28,26
40 (37,5-42,5 cm)	0,25	8	1,00	6,13
Total	22,5	716	42,23	261,79

**Tabla 8. Resumen de existencias para la clara semisistemática en el rodal 3, sobre la especie *Pinus nigra*. N representa al número de pies en una hectárea de dicho rodal, G es el área basimétrica por hectárea en unidades de metros cuadrado por hectárea y V es el volumen en metros cúbicos por hectárea. Fuente: elaboración propia.**

CD	<i>Pinus nigra</i> var. <i>austriaca</i>			
	Pies/parcela promedio	N (pies/ha)	G (m2/ha)	V (m3/ha)
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	0,00	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	0	14	0,25	1,62
20 (17,5-22,5 cm)	2	99	3,11	19,62
25 (22,5-27,5 cm)	2	85	4,17	25,93
30 (27,5-32,5 cm)	2	99	7,00	43,25
35 (32,5-37,5 cm)	1	57	5,44	33,49
40 (37,5-42,5 cm)	1	42	5,33	32,71
45 (42,5-47,5 cm)	0	14	2,25	13,77
Total	7	410	27,56	170,40



**Tabla 9. Resumen de existencias para la clara semisistemática en el rodal 3, sobre la especie *Pinus sylvestris*. N representa al número de pies en una hectárea de dicho rodal, G es el área basimétrica por hectárea en unidades de metros cuadrado por hectárea y V es el volumen en metros cúbicos por hectárea. Fuente: elaboración propia.**

<b><i>Pinus sylvestris</i></b>				
<b>CD</b>	<b>Pies/parcela promedio</b>	<b>N (pies/ha)</b>	<b>G (m2/ha)</b>	<b>V (m3/ha)</b>
10 (7,5-12,5 cm)	3	141	1,11	8,53
15 (12,5-17,5 cm)	6	340	6,00	36,31
20 (17,5-22,5 cm)	6	340	10,67	58,50
25 (22,5-27,5 cm)	3	156	7,64	39,89
30 (27,5-32,5 cm)	1	57	4,00	20,32
35 (32,5-37,5 cm)	0	14	1,36	6,80
40 (37,5-42,5 cm)	0	0	0,00	0,00
45 (42,5-47,5 cm)	0	14	2,25	11,02
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1061</b>	<b>33,03</b>	<b>181,36</b>

**Tabla 10. Resumen de existencias para la clara de selección de árboles de porvenir en el rodal 21, sobre la especie *Pinus nigra*. N representa al número de pies en una hectárea de dicho rodal, G es el área basimétrica por hectárea en unidades de metros cuadrado por hectárea y V es el volumen en metros cúbicos por hectárea. Fuente: elaboración propia.**

<b><i>Pinus nigra var. austriaca</i></b>				
<b>CD</b>	<b>Pies/parcela promedio</b>	<b>N (pies/ha)</b>	<b>G (m2/ha)</b>	<b>V (m3/ha)</b>
10 (7,5-12,5 cm)	0	5	0,04	0,25
15 (12,5-17,5 cm)	4	136	2,41	15,63
20 (17,5-22,5 cm)	10	318	10,00	63,05
25 (22,5-27,5 cm)	7	223	10,94	68,06
30 (27,5-32,5 cm)	2	64	4,50	27,80
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>746</b>	<b>27,88</b>	<b>174,80</b>

## 4. Normas y referencias

### 4.1. Normativa comunitaria e internacional

- 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).
- REGLAMENTO (UE) nº1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de diciembre de 2013 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº1698/2005 del Consejo.
- REGLAMENTO (UE) nº 1293/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2013 relativo al establecimiento de un Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE) y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 614/2007.

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, sobre evaluación de las repercusiones de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, que se ha visto afectada por la ulterior Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014.

#### **4.2. Normativa estatal**

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. Modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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.
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Ley Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para 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.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

#### **4.3. Normativa autonómica**

- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes en Desarrollo de la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.

- Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero, por la que se modifica la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- LEY FORAL 17/2020, DE 16 DE DICIEMBRE, REGULADORA DE LAS ACTIVIDADES CON INCIDENCIA AMBIENTAL
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, Reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.

## **5. Estudio de alternativas**

### **5.1. Identificación de alternativas**

Para la realización del proyecto es necesario considerar los posibles tratamientos selvícolas aplicables sobre la masa arbolada perteneciente a la superficie de nuestro proyecto. Para ello, se tendrán en cuenta las características específicas de la masa arbolada y concretamente de cada uno de los rodales de la masa. Dichas variables, serán su composición por especies, estado de desarrollo, densidad, riesgo de erosión y escorrentía entre otras.

Será fundamental fijar el objetivo principal sobre cada rodal, es decir, que pretendemos conseguir aplicando dicho tratamiento y la situación futura de la masa a la que pretendemos llegar aplicando dichos tratamientos selvícolas.

En nuestro caso, el objetivo principal aplicando los tratamientos selvícolas será mejorar la estructura de la masa arbolada de cada rodal, favoreciendo el desarrollo futuro. Además, se pretende favorecer la regeneración de las especies autóctonas presentes en la zona y favorecer el desarrollo de las presentes.

Se debe tener en cuenta los posibles riesgos de aplicar cada tratamiento, como pueden ser daños de tipo compactación en el suelo por la maquinaria o erosivos por una intensidad de actuación demasiado alta. Como ya hemos dicho uno de nuestros objetivos es favorecer la regeneración, por lo que otro factor importante será el posible daño sobre la regeneración ya presente o sobre individuos de especies autóctonas. También, se generará un factor de riesgo si se abre demasiado espacio y los individuos quedan aislados con una copa densa, ya que es una zona donde se pueden ver derribos provocados por la nieve y el viento.

Por último, otro factor a tener en cuenta será el sociocultural, ya que parte de la superficie de actuación tiene visibilidad desde el pueblo de Oloki, por lo que se generará un posible impacto visual y paisajístico.

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, y analizando el estado de desarrollo del arbolado en nuestros rodales los tratamientos selvícolas posibles en la zona del proyecto son los siguientes:

➤ Podas:

Se valorará hacer podas en los rodales que no posean poda natural y la tangencia de copas sea completa.

Con la poda buscaremos obtener en el futuro fustes de mayor calidad y reducir el riesgo de incendio rompiendo la continuidad horizontal y vertical del combustible. Además, se favorecerá el tránsito para futuras intervenciones.

➤ Desbroces:

Con este tratamiento se pretende eliminar de manera selectiva el estrato inferior de matorral y arbustivo. Al poseer un carácter selectivo se aplicará para favorecer el regenerado de las especies autóctonas u otros ejemplares de estas en estados más avanzados, en contra de las especies repobladas.

➤ Claras:

Clara por lo bajo: es un tratamiento que afecta los individuos dominados, se pretende reducir con el la competencia entre individuos y mejorar así la estabilidad biológica y posterior desarrollo. Es un tipo de clara que a igualdad de peso que otras claras disminuirá en menor medida la competencia de los pies dominantes. Esto provoca que la calidad futura del rodal sea mejor y se reduzca la mortalidad natural.

Además, desde el punto de vista económico no pretendemos obtener el máximo beneficio con esta clara sino mejorar el desarrollo futuro de la masa y la estructura forestal por lo que obtendremos productos de poco interés.

Clara de selección de árboles de porvenir: La ejecución de este tratamiento tiene la necesidad del señalamiento previo de los árboles de porvenir, serán pies seleccionados del estrato dominante y una densidad igual o superior a la que corresponda a la densidad normal al alcanzarse el turno.

Con este tratamiento se pretende seleccionar un número reducido de árboles ( $\pm 100$  pies/ha) que no se cortaran hasta haber cumplido el turno definido. Este grupo de árboles son seleccionados debido a que poseen mejores características del resto que los rodean para su aprovechamiento futuro (mejor desarrollo, rectitud de fuste, proporción de copa equilibrada, mayor producción de fruto, buen estado sanitario ...) o pertenecen a una especie de especial interés. Las claras que se ejecuten en este rodal, liberarán la competencia de estos árboles seleccionados para que tengan un mejor desarrollo sin interferir el resto de pies de la masa.

Como el arbolado se encuentra ya en un estado de desarrollo avanzado, se intentará dar paso también a la regeneración de especies autóctonas del estrato inferior, por lo que se tendrá cuidado al sacar la madera de intentar producir el menor daño posible sobre este regenerado.

➤ Tratamientos generales o cortas de regeneración:

Corta a hecho por fajas: Es una corta de regeneración aplicado para sobre masas regulares, consiste en la extracción total de los pies de la masa. Las unidades de corta son largas y estrechas.

Este método conserva las ventajas de la corta a hecho como el ser un tratamiento económico y de fácil aplicación. Sin embargo, es un tratamiento menos agresivo para las condiciones de la zona a regenerar, ya que no se deja la zona tan expuesta y desprotegida frentes a fenómenos erosivos de temperaturas extremas. Además, el impacto visual es menor.

Aclareo sucesivo uniforme: Es un tipo de corta de regeneración continua que genera masas regulares o semirregulares o las mantiene. Se extraen todos los pies de la masa paulatinamente, teniendo en cuenta el periodo de regeneración o que no se supere la duración de una clase artificial de edad.

La masa se extrae de manera gradual y uniformemente mediante una serie de cortas parciales, que se extienden a lo largo del turno: cortas preparatorias, diseminatorias, aclaratorias y finales.

➤ No intervención:

Se dejará que el rodal siga su evolución natural, ya que se considera que es lo más adecuado o sus características impiden o elevan demasiado el coste para aplicar algún tratamiento selvícola.

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

- Pendiente: en algunas zonas de nuestro monte la pendiente es bastante elevada llegando a superar el 40%, en estas zonas se valorará la accesibilidad y la necesidad de actuación. En caso de tener un mala accesibilidad y alta pedregosidad, no se realizará ningún tratamiento debido a la fisionomía abrupta, ya que elevará el riesgo de erosión y el coste del tratamiento sería muy elevado.
- Accesibilidad: si existen zonas de muy difícil acceso, se decidirá no actuar en ellas salvo especial interés.
- Desbroce matorral: la existencia de matorral con capacidad de rebrote hace que el desbroce sea una actuación de poco interés ya que tendrá un carácter temporal muy limitado que no favorecerá a las demás especies.
- Impacto visual: hay zonas del monte muy visibles desde núcleos urbanos, en estas zonas se intentará que el impacto paisajístico no sea muy agresivo.
- Flora y fauna de interés: si se consta de presencia de individuos de especial de interés de flora o fauna se notificará de ellos al Guarderío de Medio Ambiente para aplicar las medidas adecuadas e intentar causar el menor grado de afección sobre estas.

- Clima: no se realizarán tratamiento en épocas lluviosas con el fin de no causar daños en los caminos.
- Costes: se intentará buscar los tratamientos más económicos para el objetivo de cada rodal.
- Mano de obra local. Se intentará en la medida de lo posible emplear mano de obra local.

### 5.3. Efectos de las alternativas

- Podas:
  - Reducción espesor copas, efecto sobre invasión matorral.
  - Mejora sanidad vegetal y calidad futura.
  - Reducción riesgo de incendio rompiendo la continuidad horizontal y vertical del combustible.
  - Facilita y reduce los costes de futuros tratamientos.
- Desbroces:
  - Favorecer regeneración natural.
  - Reducir competencia para el regenerado.
  - Reducción riesgo incendios.
  - Mejora pastizales.
- Claras por lo bajo:
  - Reducir la competencia entre individuos y mejorar la estabilidad biológica y posterior desarrollo del arbolado.
  - Mejorar calidad futura de la masa.
  - No hay gran beneficio económico, no se generan productos de interés comercial.
  - Mejora sanidad vegetal, disminuye mortandad futura.
  - Reducir espesor de copas, teniendo efecto sobre brotes epicórnicos e invasión matorral.
- Claras de selección de árboles de porvenir:
  - Mejora futura de los individuos seleccionados, en calidad y estabilidad.
  - Beneficio económico, ya que se generan productos de interés.
  - Riesgo de degeneración de la masa.
  - Reduce de manera intensa la competencia de los pies seleccionados.
- Corta a hecho por fajas:
  - Desprotección del regenerado frente a factores abióticos y bióticos.
  - Favorece la invasión del matorral heliófilo, especies colonizadoras y de herbazales.
  - Impacto visual negativo.
  - Aumenta escarificación suelo al quedar desprotegido.

- Menor daño sobre regenerado en la saca.
- No intervención:
  - Desarrollo natural de la masa.
  - No supone ningún esfuerzo ni gasto económico.
  - No perturba ni altera la flora y fauna de la zona.

#### **5.4. Evaluación de las alternativas**

Podas: Con esta actuación se reducirá el espesor de copas y se mejorará la calidad futura de la masa. Además, reducirá el riesgo de incendios en el futuro. Esta actuación tendrá sentido en las zonas en la que la masa no tenga poda natural y la tangencia de copas sea completa.

Desbroces: Se favorecerá la regeneración natural y se reducirá el riesgo de incendio. Si el regenerado ya se encuentra en una situación óptima y no es dominado por el matorral esta actuación no será de interés, ya que supondrá un gasto innecesario.

Claras por lo bajo: Este tipo de tratamiento supondrá una reducción en la competencia, mejorando a su vez el desarrollo futuro de la masa y aumentando su calidad y sanidad. Tendrá sentido si la densidad en el arbolado es alta y hay un estrato dominado que limita los recursos para el desarrollo del estrato dominante.

Claras de selección de árboles de porvenir: Supondrán un beneficio económico y reducirán la competencia de los pies de porvenir, mejorando su calidad futura.

Corta a hecho por fajas: Son tratamientos que generan un alto impacto paisajístico y que generan un riesgo de erosión. Sin embargo, son de fácil gestión y regeneran la masa en periodo corto de tiempo.

No intervención: En algunas zonas es la decisión más adecuada, ya que ningún otro tratamiento genera los suficientes beneficios o ventajas como para el coste que supone. La masa se desarrolla de manera natural hasta próximos proyectos.

#### **5.5. Elección de alternativas a desarrollar**

En base a las características particulares de cada uno de los rodales presentes en nuestro proyecto y al análisis de los diferentes tratamientos selvícolas posibles para cada uno de ellos, con sus ventajas y sus inconvenientes. Se ha tomado la decisión del tratamiento a realizar para cada rodal.

Se ha realizado un análisis multicriterio para complementar la justificación de las elecciones, para este análisis se han excluido las podas y desbroces, ya que son tratamientos en lo que hay que tener en cuenta otras variables de las que se van a valorar a continuación. Las variables siguientes se han elegido teniendo en cuenta el objetivo que deseamos con nuestro proyecto, como lo que pretendemos es mejorar el desarrollo futuro de la masa y favorecer la regeneración natural se han valorado variables que tengan en cuenta esto, en lugar de que tratamiento genera más rentabilidad o supone un mayor coste etc.

Tabla 11. Análisis multicriterio de las alternativas a seleccionar. Valores: 1 (negativo), 2 (neutro), 3 (positivo).

Alternativa	Impacto paisajístico	Adecuación al estado de la masa	Regeneración natural	Desarrollo futuro	Gestión	Total
Clara por lo bajo	2	3	2	2	3	12
Clara de árboles de porvenir	2	3	2	3	2	12
Corta a hecho	1	1	1	1	3	7

Teniendo en cuenta todo lo anterior, los tratamientos que se han decidido realizar en los rodales son los siguientes:

- **Podas:** Se llevará a cabo en rodales con cobertura completa y tangencia de copas. Este tratamiento se aplicará sobre la masa remanente, con el se mejorará la sanidad y estructura de la masa, reduciéndose también el riesgo de incendios.
- **Clara por lo bajo:** Este tratamiento se va a aplicar en rodales en estado de latizal con la intención de reducir la competencia y mejorar la calidad y sanidad futuras. En caso de ser necesario se realizará un clara semisistemática con clara por lo bajo entre calles.
- **Clara de selección de árboles de porvenir:** Se aplicará en rodales en estado de desarrollo fustal, se producirá con él un beneficio económico y mejorará el desarrollo de los pies seleccionados.

Tabla 12. Tabla resumen con los tratamientos a aplicar en cada rodal. Fuente: elaboración propia.

Rodal	Tratamiento
1	Poda y clara por lo bajo en la masa remanente
2	Clara de selección de árboles de porvenir
3	Clara semisistemática con clara por lo bajo entrecalles
4	No intervención
5	No intervención



6	No intervención
7	No intervención
8	No intervención
9	No intervención
10	No intervención
11	No intervención
12	No intervención
13	No intervención
14	No intervención
15	No intervención
16	No intervención
17	No intervención
18	No intervención
19	No intervención
20	No intervención
21	Clara de selección de árboles de porvenir
22	No intervención
23	No intervención
24	No intervención
25	No intervención

## 6. Ingeniería del proyecto

### 6.1. Ingeniería de las obras

#### 6.1.1. Procedimiento de señalamiento

El señalamiento de los pies en el proyecto será realizado por agentes medioambientales del Gobierno de Navarra, siguiendo el criterio marcado por el técnico forestal. Es decir, serán personas capacitadas y especializadas las encargadas de este trabajo.

Será necesario marcar mediante spray los límites de cada rodal, ya que el tratamiento a realizar va a diferir en algunos casos del aplicado al rodal contiguo y por tanto el señalamiento debe de ser diferente.

El criterio de señalamiento variará en función del rodal y el tratamiento a realizar, un criterio común será marcar mediante un spray de color llamativo específico para trabajos forestales los árboles que se van a apear.

En el rodal 1 como el tratamiento a aplicar es una clara baja, en el señalamiento se marcarán los árboles dominados que tengan un desarrollo menor a los que se encuentran a su alrededor,

para que tras la corta queden los individuos con un mayor vigor y porte. Será importante no excederse en el peso de corta para evitar derribos provocados por viento y nieve en la masa remanente. En cuanto a la poda, no será necesario ningún tipo de señalamiento ya que se podará la totalidad de la masa remanente que quede en pie en este rodal tras la corta.

En el rodal 2 y 21, el criterio de señalamiento será el mismo. Se irán seleccionando los pies de porvenir que serán los pies con mejor desarrollo, fuste y sanos en el rodal y se marcarán los pies cercanos que supongan una competencia para ellos, de esta forma se conseguirá liberarlos de su competencia directa y favorecer su desarrollo.

Por último, en el rodal 4 el criterio de señalamiento al igual que en el 1 será marcar los pies dominados y de peores características. Sin embargo, el tratamiento a aplicar en este rodal es un clara semisistemática, por lo que será necesario el señalamiento de las calles. En este caso se va a cortar una de cada 8 calles por lo que se marcará dicha calle en los límites exteriores del rodal y entre dichas calles se realizará el señalamiento mediante el criterio que hemos citado anteriormente de clara por lo bajo entrecalles.

### **6.1.2. Peso de corta**

Para la determinación del peso de corta se ha teniendo en cuenta en cuenta las características particulares de cada rodal y el objetivo del tratamiento a aplicar en cada uno de ellos. Se ha tomado como referencia los modelos de régimen de selvicultura para las especies presentes. Basándose en esto se ha realizado el señalamiento en campo, asignando en cada rodal el peso de corta que se estima adecuado mediante el señalamiento de los pies según el criterio a seguir para cada tipo de tratamiento.

Predomina en este caso el criterio del técnico sobre campo para aumentar o disminuir el peso de corta en función de lo que estime en el señalamiento de los pies sobre campo. Es decir, no se buscará la densidad ideal según el modelo de selvicultura, sino que se seguirá el criterio del técnico competente sobre campo para el señalamiento de los pies a apear.

En cada rodal se ha adjudicado un peso de corta específico, siendo diferente en cada uno de ellos, según los criterios establecidos. Este peso de corta, se ha analizado en función a tres variables diferentes como son: n<sup>o</sup> de pies (N), área basimétrica (G) y volumen (V), todos ellos por hectárea.

Para definir la intensidad del peso de clara nos hemos basado en la tabla de referencia que dan Rodríguez, S y Serrada, R (2008) de los valores según número de pies y área basimétrica.

En las siguientes tablas, se adjuntan los datos de los pesos de clara para cada rodal. Para ver la información más detallada sobre los pesos de clara ver el Anejo VII de la Memoria: Ingeniería de las obras.

Tabla 13. Peso de corta rodal 1, en el cual se va a realizar una clara por lo bajo. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (N° pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia.

	G(m2/ha)		N(pies/ha)		V(m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		31,67	6,89	1641	547	134,29
<b>Peso corta (%)</b>	21,75		33,34		9,41	

Tabla 14. Peso de corta rodal 2, en el cual se va a realizar una clara de selección de árboles de porvenir. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (N° pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia.

	G (m2/ha)		N(pies/ha)		V(m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		43,87	15,78	740	310	271,93
<b>Peso corta (%)</b>	35,97		41,94		36,09	

Tabla 15. Peso de corta rodal 3, clara sistemática que simula la apertura de calles de desembosque. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (N° pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia.

	Pinus nigra - Clara sistemática						Pinus sylvestris - Clara sistemática					
	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)		G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		27,56	3,42	410	51	170,40	21,15	33,03	4,13	1061	133	181,36
<b>Peso corta (%)</b>	12,41		12,50		12,41		12,50		12,50		12,50	

Tabla 16. Peso de corta rodal 3, clara por lo bajo que simula la clara entrecalles. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (N° pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia

	Pinus nigra - Clara por lo bajo						Pinus sylvestris - Clara por lo bajo					
	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)		G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		24,11	3,30	359	102	149,10	20,81	28,90	3,54	928	269	158,71
<b>Peso corta (%)</b>	13,71		28,41		13,96		12,24		28,97		14,48	

Tabla 17. Estimación de la clara de selección de árboles de porvenir del Rodal 21. Valores en número de pies por hectárea y clase diamétrica. Fuente: elaboración propia.

	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		28,29	9,84	768	305	177,40
<b>Peso corta (%)</b>	34,79		39,64		34,94	

Según la tabla de referencia que dan Rodriguez, S y Serrada, R (2008), en todos los rodales en los que se a realizar algún tipo de tratamiento, se va a aplicar un peso de clara fuerte.

En el caso del rodal 1, esto se debe a que la densidad inicial es bastante alta y buscamos reducir la competencia para mejorar la estructura del rodal y que no se produzca la tangencia de copas. Sin embargo, no nos excederemos en el peso de corta en este caso para que el rodal no

deje de cumplir su función protectora y no generar un impacto visual alto, ya que es un rodal visible desde el pueblo y la carretera.

En los rodales 2 y 21, el tipo de tratamiento a aplicar en una clara de selección de arboles de porvenir, por lo que buscamos dejar únicamente los pies de porvenir eliminándoles su competencia directa. Además, se van creando claros para comenzar a regenerar el rodal y favorecer el desarrollo de especies autóctonas como el *Quercus humilis*.

Por último, en el caso del rodal 3, al ser un rodal sin previa actuación y con una densidad inicial bastante alta se va a proceder a realizar una clara semisistemática, por lo que la apertura de calles aumentara el peso de la clara.

### 6.1.3. Desarrollo trabajo claras

#### 6.1.3.1. Procesado de la madera

Para el procesado de la madera que incluye el apeado, desramado, tronzado y apilado de los pies a cortar, se han teniendo en cuenta las características particulares de cada rodal en los que se va a intervenir.

Para este proceso las variables que más influyen son la pendiente y accesibilidad. También, habrá que tener en cuenta otras, como la pedregosidad, el objetivo del tratamiento, la superficie a intervenir o la disponibilidad de maquinaria.

En la siguiente tabla de reúnen algunas de las características de los rodales a tener en cuenta para tomar la decisión sobre que maquinaria emplear para el procesado de la madera en cada rodal.

Tabla 18. Análisis de las características con más influencia de cada rodal para el procesado de la madera. Fuente: Elaboración propia.

Rodal	1	2	3	21
Pendiente	30	30	45	32
Acceso	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Pista	Si	Si	Si	No
Calles	No	No	No	Si

Teniendo en cuenta estas características, junto con la estimación del volumen de madera que se va a sacar en cada rodal y la calidad de los fustes que se van a apea en cada uno de ellos, se ha tomado la mejora decisión para el procesado de la madera en cada rodal.

En los rodales 2,3 y 21 se va a mecanizar el proceso realizando el trabajo con una procesadora forestal de 100/120 CV o 74,57 /89,484 kW.

Esta máquina será la encargada de realizar el derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado de los pies a cortar en estos tres rodales. Apilará las trozas en las calles de desembosque

o en lugares accesibles para el autocargador y con una distancia menor o igual a 20 metros. Es una máquina que se va a adaptar a la perfección a las características de nuestra zona ya que puede llegar a trabajar hasta pendientes del 50 %. La procesadora aprovechará las calles realizadas en tratamiento selvícolas anteriores en los rodales que existan. En el caso del rodal 3 en el cual no existen de manera previa, se va a realizar una clara semisistemática en la que se cortarán 1 de cada 8 calles para facilitar el trabajo de las maquinas. Las densidades obtenidas favorecen la apertura de calles y el trabajo de saca para la procesadora en el rodal 1, en caso de ser necesario se abrirán calles y el peso de estas no será estimado previamente ya que no aumentarán de manera significativa el peso de corta total en el rodal.

Como ya hemos dicho, la procesadora se encargará del desramado, el tronzado y el apilado de los pies en estos rodales, para su posterior saca a los cargaderos. Estos procesos se detallan en el Anejo VII de Anejos a la Memoria denominado Ingeniería de las Obras.

Por otro lado, en el rodal 1, se ha decidido que el apeo de los pies se va a realizar de manera manual mediante operarios especialistas con motosierra. En este caso se ha decidido no meter la procesadora en dicho rodal porque los pies a apear son productos de poco valor comercial y la superficie a tratar no es muy extensa. Los mismos operarios encargados del apeo serán quienes realicen la poda sobre la masa remanente, debiendo llegar a una altura máxima de 1,75 metros, la cual es la altura máxima a la que está permitido el uso de la motosierra por motivo de prevención de riesgos laborales.

Los operarios especialistas con motosierra además del derribo, realizarán el desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible a una distancia menor o igual a 20 metros.

En todos los rodales el peso de corta ha sido establecido de manera previa mediante los datos de inventario y las parcelas de muestreo.

Tanto el caso de la procesadora como en el de los operarios con motosierra se han de tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Únicamente, se apearán los pies que estén marcados de manera previa por el Guarderio del Gobierno de Navarra. El resto ha de mantenerse en pie y sin daños.
- Evitar apear pies con la presencia de nidos de aves protegidas o con indicios de algún tipo de refugio para la fauna de la zona.
- Evitar apear pies con un valor histórico o cultural especial.
- No derribar pies que puedan dañar en su caída o en su saca alguna especie de flora de interés en la zona, como pueden ser los ejemplares de *Ulmus minor* presentes en la zona.

En caso de incumplirse alguna de las indicaciones anteriores, se dará parte al Guarderio de Medio Ambiente y este se encargará de tomar las medidas adecuadas y marcar nuevos pies para seguir obteniendo la densidad final adecuada.

Si se incumpliese alguna de las indicaciones anteriores o se produjese algún daño sobre propiedades públicas o privadas será el adjudicatario quien se encargue de la indemnización o reparación y asuma la responsabilidad.

Mano de obra:

- Maquinista procesadora – Peón especializado R.G.
- Peón especializado en R.G. con motosierra para clara por lo bajo.

Maquinaria:

- Procesadora forestal 100-120 CV o 74,57 /89,484 kW con cabezal de 70cm.
- Motosierras con características adecuadas.

#### 6.1.3.2. Saca de la madera y localización cargaderos

Analizando las características de nuestros rodales citadas anteriormente para el procesado de la madera, se ha decidido que en los rodales 1,2 y 21 que poseen una pendiente igual o inferior a un 30% la saca de la madera se realice de manera mecanizada. Sin embargo, en el caso del rodal 3 se ha tenido que analizar de manera más detallada la situación ya que dicho rodal posee un 45% de pendiente.

El rodal 3, posee un 45 % de pendiente, lo cual dificulta en parte la saca de la madera ya que parte de la maquinaria no llega a trabajar en esas pendientes. Sin embargo, analizando sus características podemos apreciar, que es un rodal con una buena accesibilidad, sin pedregosidad ni grandes obstáculos y homogéneo en toda su superficie. Por lo tanto, analizándolo sobre el terreno se ha decidido mecanizar también la saca en este rodal.

En este rodal debido a la pendiente, se va a realizar el desembosque mecanizado con Skidder y la distancia de saca será igual o inferior a 200 metros. La madera se apilará en los cargaderos designados por el director de obra.

En los rodales 1,2 y 21 la mejor opción es realizar el desembosque mecanizado con un autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW y la distancia de saca será inferior o igual a 200 metros. Se ha elegido esta maquinaria ya que se adapta perfectamente a las características del terreno y va a agilizar de manera importante el proceso. La distancia de saca será comprobada en los planos y posteriormente en campo.

No obstante, se ha valorado la posibilidad de realizar la saca en estos rodales con el Skidder utilizado en el rodal 3 para no tener que desplazar a la zona dos tipos de maquinaria para la saca de la madera. Este análisis puede verse en el anejo VII Ingeniería de las obras y llega a la conclusión de que los más rentable para el proyecto es utilizar el Skidder únicamente en el rodal 3 y utilizar un autocargador en el resto. De esta manera se aligeran las actuaciones ya que pueden realizarse de manera simultánea y abaratan costes.

**Maquinaria empleada:**

- Autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW con maquinista especializado. Rendimiento de 0,058 h/estéreo. Los restos de corta se dejarán en el terreno dispersos, se detallará a continuación que hacer con ellos. La distancia recorrida al cargadero será inferior a 400m.
- Skidder 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW con maquinista especializado. Rendimiento de 0,0700 h/estéreo. Se sacará la madera a cargaderos, en los que quedará apilada.

En cuanto a los cargaderos, su localización de los cargaderos será definida por el director de obra del proyecto antes de comenzar las actuaciones en campo. Se basará en las características del terreno para que sea un lugar accesible y en que la distancia sea inferior a 200 metros desde el punto de extracción del autocargador. Esta localización se puede ver de manera detallada en el Plano N° 8: Plano localización de cargadero. Incluido en el Documento N° 2: Planos.

*Tabla 19. Tabla localización de cargaderos. Fuente: elaboración propia.*

Nº Cargadero	Coordenadas UTM_30N	
	Coordenada X	Coordenada Y
1	615988	4744357
2	615778	4744503
3	616006	4744622
4	615936	4744810
5	616219	4744663
6	616512	4744435
7	616281	4744234

**6.1.3.3. Eliminación restos de corta y poda**

Los restos de corta de las diferentes claras se dejarán de manera dispersa en el propio monte, ya que no hay riesgo de plagas en la zona.

Sin embargo, para reducir el riesgo de plagas e incendios, los restos vegetales se trocearán en el caso del rodal 1 con la motosierra y en el resto con la procesadora en la medida de lo posible, para que estos queden en total contacto con el terreno. La procesadora reducirá los restos de corta superiores a 8 cm, este material grueso se cortará por la procesadora a la vez que realiza el apeo de los pies.

En el caso del rodal 21 en la medida de lo posible se intentará que no queden restos de corta sobre área de regenerado joven de especies autóctonas.

En el rodal 1 los restos vegetales post poda se trocearán con motosierra a una longitud inferior a 2 metros hasta su total contacto con el terreno.

Todas las cuestiones para el tratamiento sobre los restos de corta en cada rodal, quedan detalladas de manera más específica en el Anejo Nº VIII de la Memoria: Gestión de residuos.

#### 6.1.4. Estéreos y rendimientos

En este apartado se van a calcular los estéreos que van a obtener a partir de los volúmenes de corta de cada rodal. El estéreo es la cantidad de madera que cabe apilada en un metro cúbico.

Para la conversión de m<sup>3</sup> a estéreos es necesario un coeficiente de apilado, definido por la relación entre el volumen real de madera existente en una pila y el volumen aparente de la misma.

En este caso, hemos utilizado un coeficiente de apilado definido por el antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias para especies resinosas que posee un valor de 0,740.

$$1 \text{ estéreo} = 0,740\text{m}^3 \text{ de madera}$$

A partir de aquí, con los datos de los volúmenes obtenidos en cada rodal y los rendimientos de la maquinaria empleada extraídos de las Tarifas Forestales de Navarra, utilizando este coeficiente de apilado se han obtenido las siguientes tablas.

Tabla 20. Tabla de conversión de m<sup>3</sup> a estéreos para cada rodal. Fuente. Elaboración propia.

Rodales	1	2	3	21
Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	12,64	98,13	87,61	61,98
Vol. Total (m <sup>3</sup> )	70,53	618,22	555,45	836,11
Estéreos / ha	17,08	132,60	118,39	83,75
Estéreos totales	95,31	835,43	750,61	1129,88

Tabla 21. Rendimientos para los tratamientos selvícolas a aplicar en cada rodal. Fuente: elaboración propia, rendimientos extraídos de las TARIFAS FORESTALES DE NAVARRA (2019).

Rodales	Tratamiento	Maquinaria	Horas/estéreo	Horas/ha	Jornadas/ha	Horas necesarias	Jornadas /trabajador
1	Poda	Motosierra	0,0220 h/pie	24,07	3	134,31	17
	Clara por lo bajo	Motosierra	1,2590	21,50	2,7	119,97	15
		Autocargador	0,0470	0,80	0,1	4,46	1
	<b>Total</b>			-	40,82	5,1	227,77
2	Clara de selección de árboles de porvenir	Procesadora	0,0640	8,49	1,06	53,49	7
		Autocargador	0,0470	6,23	0,78	39,25	5
	<b>Total</b>			0,111	14,72	1,84	92,74



3	Clara semisistemática	Procesadora	0,0640	7,58	0,95	48,06	6
		Skidder	0,0700	8,28	1,04	52,5	7
	<b>Total</b>		0,134	15,86	1,99	100,56	13
21	Clara de selección de árboles de porvenir	Procesadora	0,0640	5,36	0,67	72,31	9
		Autocargador	0,0470	3,94	0,49	53,15	7
	<b>Total</b>		0,111	9,3	1,16	125,46	16

## 6.2. Satisfacción de las necesidades

### 6.2.1. Medios humanos

Los trabajos se realizarán en todo momento bajo la supervisión de una persona encargada de garantizar que los trabajos se realizan de manera adecuada y de que se cumplen las medidas de seguridad. Esta persona se encargará también de que se cumplan los rendimientos previstos.

Todas las personas involucradas en los trabajos deberán conocer la zona y sus accesos para facilitar y agilizar los trabajos, no debiéndose dar continuamente indicaciones.

Se estima que va a ser necesario contratar a un total de 8 personas para la realización de los trabajos.

- 1 Jefe de cuadrilla en Régimen General, encargado de supervisar los trabajos de los maquinistas y los peones con motosierra.
- 2 Peones especializados en Régimen General con motosierra para realizar poda y clara por lo bajo.
- 1 Maquinista profesional para procesadora en la clara de selección de árboles de porvenir y la clara semisistemática.
- 1 Maquinista profesional para la saca de la madera con autocargador.
- 1 Maquinista profesional para la saca de la madera con Skidder.

### 6.2.2. Medios materiales

Para la realización del inventario y la localización de las parcelas de muestreo ha sido necesario el uso de GPS, cinta métrica para la medición de los diámetros, tiza para el marcado de los pies y un dendroflexómetro para medir la altura de los pies.

Cada una de las maquinas estará provista de su propia caja de herramientas, botiquín y extintor.

Para señalar que se están ejecutando trabajos forestales en la zona se emplearan las señales y los medios auxiliares que estime como necesarios el Director de obra. Estos medios y señales se detallan en Anejo del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **6.2.3. Medios mecánicos**

Los medios mecánicos serán los empleados en el procesado y la saca de los pies a apear, serán los siguientes:

- Motosierras, las suficientes para todos los peones que se hayan estimado y alguna más por si se sufriese alguna avería grave poder sustituirla y no perder tiempo.
- Procesadora forestal 100-120 CV o 74,57 /89,484 kW con cabezal de 70cm.
- Autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW.
- Skidder 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW.

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

### **7.1. Plazo de ejecución del proyecto**

La duración de los trabajos a realizar en este proyecto se ha estimado en torno a 2 meses. La planificación de estos se basa en intentar evitar los meses mas lluviosos del año para no generar daños en el suelo y las pistas. El mes de noviembre es el mas lluvioso en la zona, esto se ve con detalle en el Anejo II Estudio Climático.

Las actuaciones comienzan el 30 de agosto y finalizan el 18 de octubre, en caso de que se deban ampliar los plazos por diferentes motivos, como climatología adversa, el director de obra será el encargado de decidir la nueva fecha de finalización, teniendo como plazo máximo el 31 de octubre del 2021.

El día 30 de agosto se comenzará con el replanteo sobre el terreno, realizado por el Guarderío de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, acompañado por la presencia del contratista.

A partir del 31 de agosto comenzará la clara por lo bajo en el rodal, realizada por los dos peones con motosierras. Esta actuación tendrá una duración de 8 días, finalizando el día 9 de septiembre. Una vez finalizado este tratamiento, los peones con motosierras iniciaran la poda de la masa remanente en este rodal, comenzarán el 10 de septiembre y la finalizarán el día 22 del mismo mes.

El día 10 de septiembre, además de la poda, se comenzarán los trabajos con la procesadora. Se realizarán primero las actuaciones de las claras de selección de árboles porvenir en los rodales 2 y 21, con una duración aproximada de 16 días. Una vez finalizadas estas, la procesadora iniciará la clara semisistemática en el rodal 3 con la apertura de las calles de saca. Los trabajos con la procesadora finalizarán el día 13 de octubre.

El día 20 de septiembre, simultáneamente a los trabajos que se están realizando desde el día 10 con la procesadora, se inician la saca a cargadero mediante el autocargador forestal medio.

La saca con el autocargador se alargará hasta el día 7 de octubre en que todos los pies extraídos de los rodales 1,2 y 21 se encontrarán en los cargaderos.

Por último, la saca de la madera del rodal 3 se iniciará el día 8 de octubre mediante Skidder a los cargaderos. La procesadora se encontrará trabajando en dicho rodal desde el día 5 de ese mes. La saca de la madera a los cargaderos con Skidder finalizará el día 18 de octubre y supondrá la finalización total de los trabajos.

## 7.2. Puesta en marcha y desarrollo actividades

Tabla 22. Diagrama de las actuaciones a realizar en el proyecto. Fuente: elaboración propia.

Agosto						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
30	31					
Septiembre						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26

27	28	29	30			
<b>Octubre</b>						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				01	02	03
04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
<b>Fin de semana</b>		<b>Procesado pies con procesadora</b>		<b>Poda</b>		<b>Saca con Skidder</b>
<b>Replanteo</b>		<b>Procesado pies motosierra</b>		<b>Saca con autocargador</b>		

## 8. Normas para la explotación del proyecto

Durante la realización de los trabajos forestales en los diferentes rodales de nuestro proyecto, se irán comprobando que se están ejecutando cumpliendo con los parámetros establecidos en el proyecto. Esta labor corresponderá al Ingeniero Directo de Obra, el cual realizará una serie de controles periódicamente para garantizar la correcta ejecución de los trabajos. Esto se detalla en el Documento Nº 3: Pliego de condiciones.

Si el Director no estuviera de acuerdo con el método de ejecución de alguno de los tratamientos, sería el encargado de modificarlo. Por último, cuando se finalicen todos los trabajos se realizará una última revisión para certificar que el monte queda en la situación que se había estimado y no quedan daños sobre la masa remanente.

## 9. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es un documento en el cual se recopilan los posibles riesgos laborales que suponen la realización de los diferentes trabajos a realizar en el proyecto y las medidas preventivas para evitarlos. Variará en función de la maquinaria y trabajos a realizar.

Este documento se reúne al completo en el Anejo N° 11: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Los objetivos principales de este estudio son:

- Exponer los posibles riesgos en la ejecución de los trabajos y definir las medidas preventivas adecuadas para estos.
- Organizar los trabajos de manera adecuada, para que se complementen de manera que no existan riesgos.
- Garantizar la integridad y seguridad de los operarios y personas relacionadas o involucradas en el entorno de los trabajos forestales.
- Aportar a los operarios los conocimientos sobre el medio necesarios y los conocimientos necesarios para evitar riesgos con la maquinaria que van a utilizar.
- Escenario que cumpla con las normas adecuadas de higiene y salud para los trabajadores.

## 10. Presupuesto del proyecto

En este apartado, se presenta el presupuesto del proyecto. En el documento N° 5: Presupuesto, se puede ver de manera más detallada, los presupuestos parciales de cada unidad de obra y los cuadros de precios de las unidades de obra.

Capítulo	Importe (€)
Clara por lo bajo	3211,42
Poda	3113,55
Clara selección árboles de porvenir	23681,98
Clara semisistemática	11191,6
Estudio Básico de Seguridad y Salud (1,5 %)	617,98
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>41816,53</b>
16 % de gastos generales	6690,65
6 % de beneficio industrial	2508,99
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>51016,17</b>
21 % de IVA (Impuesto de Valor añadido)	10713,40
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA incluido (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>61729,57</b>

El presupuesto de ejecución por contrata con IVA incluido del PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA) asciende a la cantidad de **sesenta y un mil setecientos veintinueve euros con cincuenta y siete céntimos**.

## **11. Evaluación del proyecto**

### **11.1. Evaluación ambiental**

Este proyecto según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental no requiere de un Estudio de Impacto Ambiental, ya que según cita dicha ley, “las talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo” son las que lo requiere. En este caso el objetivo no es cambiar el uso del suelo, por lo que no será necesario la realización de dicho estudio.

No obstante, se tendrá en cuenta que durante la ejecución de los trabajos forestales se puede ocasionar daños. Los más destacables pueden ser sobre el suelo, debido a compactación o daños en las pistas, para intentar reducirlos al máximo se han adaptado los plazos de ejecución del proyecto a una época seca en la que el terreno sufre menos.

Por otra parte, se intentarán evitar daños sobre la flora y la fauna, con medidas como no apearse con indicios de nidos o refugios para fauna de interés o evitar daños sobre el regenerado durante el apeo de los pies o sobre especies autóctonas de interés como el *Quercus humilis*.

Numerosas masas forestales rodean la zona del proyecto por lo que la fauna podrá refugiarse en los alrededores durante la ejecución de los trabajos.

### **11.2. Evaluación económica**

Aunque el objetivo del proyecto no es obtener un beneficio económico, la madera apeada en este proyecto posee cierto valor que ayudara a financiarlo. Sin embargo, el objetivo es el de mejorar la estructura forestal del boque y mejorar su desarrollo futuro, por lo que no se buscará obtener productos de gran interés.

A continuación, se realiza una estimación del beneficio económico que se puede llegar a obtener con la madera. No obstante, es una estimación, por lo que los datos reales diferirán de estos.

Solo se ha estimado el valor en los rodales 2 y 21, ya que son los únicos en los que se van a obtener productos de interés. No obstante, la madera obtenida en los rodales 1 y 3 también tendrá cierto valor, pero no será destacable.

Para la madera de la especie *Pinus nigra* se ha realizado la estimación a partir de los datos aportados por la revista navarraforestal elaborada por Foresna Zurgaia. REVISTA DE LA ASOCIACIÓN FORESTAL DE NAVARRA. En ella aparecen distintos valores para la especie según diferentes localizaciones, apareciendo entre ellas el Valle de Egües, el cual es el valle contiguo a la zona de nuestro proyecto. Además, se calcula para un volumen medio entre 0,1-0,3 m<sup>3</sup>/pie, lo cual

---

Alumno: Gorka Equisoain Gorria - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS - Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

representa los rodales del proyecto. El importe del precio de venta en euros/m<sup>3</sup> varía desde los 15 a los 20 euros/m<sup>3</sup> para esta especie.

Tabla 23. Precio arbolado en pie, sin IVA y hasta 7-10 cm en punta delgada. Fuente: REVISTA DE LA ASOCIACIÓN FORESTAL DE NAVARRA.

Localización	Vm (m <sup>3</sup> /pie)	Importe del precio de venta en euros/m <sup>3</sup>
Valle de Egües	0,1-0,3	15-20

Tabla 24. Estimación precio venta madera en pie. Fuente: elaboración propia.

Rodal	Tratamiento	Especie	Vol. (m <sup>3</sup> )	Importe del precio de venta (€/m <sup>3</sup> )	Rango precio de venta total final (€)
2	Clara de selección de árboles de porvenir	<i>Pinus nigra</i>	618,22	15-20	9273,3-12364,4
21	Clara de selección de árboles de porvenir	<i>Pinus nigra</i>	836,11	15-20	12541,65-16722,2
Total					21814-29086,6

### 11.3. Evaluación social

Este proyecto va a tener un importante beneficio social, ya que en la medida de los posible se va a intentar contratar mano de obra local o de las comarcas cercanas, la encargada de ejecutar el proyecto será una empresa forestal local. Esto supone un beneficio directo también para la zona ya que habrá consumo de material que necesiten para la ejecución de los trabajos o para reparar la maquinaria. Otro beneficio directo será que los operarios involucrados en los trabajos tendrán que alimentarse en bares o restaurantes cercanos a la zona.

Por otro lado, las actuaciones en la zona mejorarán y mantendrán la accesibilidad al monte para que se pueda seguir ejerciendo su uso recreativo. Además, se mejorará la estructura y la transitabilidad, que favorecerá actividades como la cinegética o la micológica.

Por último, hay que destacar que los trabajos van encaminados a que en un futuro el bosque evolucione a un bosque maduro con mayor presencia de especies frondosas autóctonas, favoreciéndose el desarrollo de especies como el *Quercus humilis*, *Quercus ilex ballota* o *Ulmus minor*. Esto aumentará el valor paisajístico y ecológico del monte y fomentará que más gente lo visite.

*GORKA*

Pamplona, junio 2021

Fdo: Gorka Equisoain Gorria



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Julio 2021**



ANEJOS A LA MEMORIA

## ÍNDICE GENERAL DE LOS ANEJOS A LA MEMORIA

- I. LIBRO DE RODALES
- II. ESTUDIO CLIMÁTICO
- III. ESTUDIO DE LA FAUNA
- IV. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN
- V. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS
- VI. INVENTARIO
- VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS
- VIII. GESTIÓN DE RESIDUOS
- IX. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- X. PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO
- XI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- XII. BIBLIOGRAFÍA

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO I: LIBRO DE RODALES

## **ÍNDICE DEL LIBRO DE RODALES**

1.	Introducción .....	1
2.	Estructura de la ficha de rodal .....	1
2.1.	Tabla de presentación.....	1
2.2.	Tabla de localización.....	1
2.3.	Tabla de fisiografía.....	2
2.4.	Tabla descripción de la masa.....	2
2.5.	Tabla del estrato arbóreo .....	4
2.6.	Tabla del estrato arbustivo .....	5
2.7.	Tabla descripción rodal .....	5
2.8.	Tabla de selvicultura .....	6
2.9.	Tabla del estado fitosanitario.....	6
2.10.	Tabla fotográfica.....	6
3.	Plantilla de la ficha de rodal .....	6
4.	Rodalización .....	9

## 1. Introducción

En este anejo se elabora el Libro de Rodales, el cual está compuesto por una serie de fichas individuales, llamadas fichas de rodales. En estas fichas, se describen las características particulares de cada rodal y se definirán de cada rodal su estructura forestal, su estratificación arbórea, el estado de desarrollo de la masa, grado de fracción de cabida cubierta, presencia de matorral, composición específica, modelo de combustible, densidad, pendiente y otros parámetros que se detallarán más adelante.

En cada ficha de rodal también se incluirán fotografías representativas de cada rodal y las observaciones que se han podido hacer en las visitas a campo realizadas.

Las 54,5 ha que abarcan la superficie de nuestro proyecto han sido divididas según las características individuales citadas anteriormente en un total de 25 rodales homogéneos, diferentes a lo que les rodea. Por lo tanto, nuestro libro de rodales estará compuesto por 25 fichas de rodal.

La información recolectada en las fichas de rodal, ayudará a la posterior toma de decisiones y la elección del tratamiento más adecuado para cada rodal. Por último, se agruparán a estos rodales en unidades homogéneas para facilitar su gestión.

Para elaborar la plantilla de las fichas de rodal se ha tomado como referencia las siguientes fichas y fuentes:

- Reque, J. A.; Bayarri, E.; Sevilla, F. (2011) - Diagnóstico Selvícola - Universidad de Valladolid.
- Codificación NORMAFOR, junta de Castilla y León.
- Reque, J. A; Pérez, R. A. (2011) – Del Monte al Rodal – Universidad de Valladolid.
- Ficha de identificación de rodales forestales, Gobierno de Aragón.

## 2. Estructura de la ficha de rodal

En los siguientes apartados se detallan las variables estudiadas de cada rodal, el conjunto de estas aparece resumido en modo de tablas en la ficha de rodal. La estructura de la ficha de rodal ha sido diseñada para facilitar y resumir la descripción de las características de cada rodal que forman el conjunto de la superficie del proyecto y ayudar a la toma de decisiones.

### 2.1. Tabla de presentación

En ella se muestra el número de rodal que se va a analizar en la ficha. Además, se detalla el autor de la ficha y la fecha en la que se ha realizado dicho análisis.

### 2.2. Tabla de localización

En esta tabla se describe la localización del rodal, se mencionan la provincia y el municipio en el que se encuentra y sus coordenadas UTM según el sistema de referencia ETRS89 y el huso 30 norte. Se detalla la propiedad del rodal y alguna observación importante si es necesario sobre su localización. Por último, se adjunta una fotografía con la localización del rodal.

### 2.3. Tabla de fisiografía

Describe las características fisiográficas del rodal, se comienza por la superficie del rodal en hectáreas y su perímetro en metros. Se aporta también la altitud a la que se localiza el rodal en metros y la pendiente máxima del rodal expresada en %. En esta tabla se describe también la orientación a la que está expuesta el rodal (Norte, Sur, Este u Oeste).

El tipo de suelo se describe según el Mapa de Litologías de España a escala 1:1.000.000 del IGME (Instituto Geológico y Minero de España).

La pedregosidad se califica según los siguientes rangos:

- Sin pedregosidad.
- Pedregosidad baja (cobertura de rocas coherente <25%).
- Pedregosidad alta (superficie rocosa entre 25-50%).
- Pedregosidad muy alta (superficie rocosa 50 – 75%).
- Roquedo (superficie ocupada por rocas >75%).

Se describen también el grado de erosión y escorrentía, las cuales se valoran en como grado bajo, medio o alto.

Por último, es esta tabla de valora la accesibilidad al rodal, esto es la facilidad para que los trabajadores accedan a él mediante vehículos o maquinaria.

### 2.4. Tabla descripción de la masa

- Forma fundamental de masa: las masas forestales tienen diferentes mecanismos de reproducción para su regeneración, lo que afecta directamente en su gestión y métodos de regeneración, así como en su estructura, turnos o crecimientos. En función de la forma de regeneración que predomine en cada rodal se define su forma fundamental de masa, que puede ser:
  - Monte alto: la forma de reproducción y la procedencia de los pies de la mayor parte de los pies de la masa es por semilla, es decir, a estos pies procedentes de semilla se les llama brinzales.
  - que la mayoría de los pies de la masa son brinzales.
  - Monte bajo: monte formado por pies procedentes del rebrote de cepa o raíz, conocidos como chirpiales. Predomina la reproducción vegetativa.
  - Monte medio: Monte donde se combina un estrato dominante muy espaciado formado por pies de semilla y un piso inferior procedente del rebrote.
- Forma principal de masa: la define la forma de distribución de las diferentes clases de edad de la masa o clases artificiales de edad en el espacio. Se diferencian:
  - Masa regular: todos los pies de la masa se establecen en un periodo corto de tiempo (Periodo de regeneración) y presentan un desarrollo similar. Mas del 90% de los pies pertenecen a la misma clase artificial de edad.

- Masa irregular: los pies de la masa poseen un proceso de regeneración individual, cada pie se establece en un momento diferente y tiene un desarrollo diferente a la vez que convive con otros pies de todas las clases de edad. Esto provocada que todas las clases artificiales de edad estén presentes en la masa o al menos el 90% de los pies procedan de tres clases diferentes.
- Masa coetánea: la mayoría de los pies poseen la misma edad. Como mínimo el 90% de los pies.
- Masa semirregular: proceso de regeneración concentrado en el tiempo de manera relativa y menos que en las masas regulares. Abarca la duración de dos clases de edad. Como mínimo el 90% de los pies de la masa pertenecen a dos clases artificiales de edad.
- Modelo de combustible: se evalúa el modelo de combustible presente en cada rodal para valorar también el riesgo de incendio presente. Esta clasificación se realiza según los 13 Modelos de Combustible de Superficie, elaborados por Rothermel (1972).
  - Modelo 1: Pasto fino y seco, cubre todo el suelo. Puede haber presencia de plantas leñosas que ocupen menos de 1/3 de la superficie.
  - Modelo 2: Pastizal fino y seco, cubre todo el suelo. Puede haber presencia de plantas leñosas que ocupen entre 1/3 a 2/3 de la superficie.
  - Modelo 3: Pasto grueso, denso, seco y alto (<1m). Presencia de algunas plantas leñosas dispersas.
  - Modelo 4: Matorral o plantación joven muy densa, de más de 2 metros de altura y con ramas muertas. Propagación del fuego por las copas de las plantas.
  - Modelo 5: Matorral denso y verde, menos de 1 metro de alturas. Propagación del fuego por hojarasca y pasto.
  - Modelo 6: similar al modelo 5, con presencia de especies más inflamables o mayor número de restos de corta y plantas con mayor talla. Propagación del fuego con vientos moderados o fuertes.
  - Modelo 7: Matorral de especies muy inflamables; de 0,5 a 2 metros de alturas y formando sotobosque de coníferas.
  - Modelo 8: Bosque denso, sin matorral. Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta.

- Modelo 9: Similar a modelo 8, hojarasca menos compacta que en caso anterior y formada por acículas largas y rígidas o follaje de frondosas de hojas grandes.
  - Modelo 10: Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos, efectos de fenómenos meteorológicos adversos o plagas u otros.
  - Modelo 11: Bosque clara y fuertemente aclarado. Restos de poda o aclarado.
  - Modelo 12: Predominio de restos de corta sobre arbolado. Restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo.
  - Modelo 13: Grande acumulaciones de restos gruesos y pesados que cubren todo el suelo.
- Regeneración: presencia o no de generación en el rodal.
  - Codificación NORMAFOR: descripción de la masa de forma resumida según los códigos de NORMAFOR. Incluye las especies presentes, tanto principales como secundarias, su estado de desarrollo y su cubierta. También incluirá la presencia y cobertura del matorral.

Se establecen las siguientes categorías de Fracción de Cabida Cubierta en el arbolado:

*Tabla 1. Clasificación Fracción Cabida Cubierta arbolada según NORMAFOR.*

Espesura	FccARB	Código
Arbolado cerrado	= 70%	d
Arbolado semicerrado	40 - 70%	s
Abierta o adehesada	5 - 40%	o
Raso forestal	0% - 5%	r

- Estrato arbóreo: incluye a las especies principales y su porcentaje de ocupación.
- Estrato arbustivo: presencia y cobertura del matorral.

## 2.5. Tabla del estrato arbóreo

En esta tabla se definen las especies arbóreas principales presentes en el rodal y sus estados de desarrollo. Se definen también el porcentaje de ocupación de cada una de ellas y su fracción de cabida cubierta.

- Estado de desarrollo: con el fin de estandarizar los criterios NORMAFOR establece unos parámetros para realizar la clasificación. En función de estos, se diferencian:

*Tabla 2. Clasificación estado de desarrollo masa según NORMAFOR.*

Estado de desarrollo	Características	Código
Repoblado/regenerado	h < 1,3-1,5 m	RD
Monte bravo	h=1,3m; 0 cm <dn< 5cm	RB



Latizal bajo	5cm < dn <10 cm	LB
Latizal alto	10 cm = dn < 20cm	LA
Fustal	20cm = dn < 30cm	F
Fustal adulto	d = 30cm	FA

- Calidad de estación: La calidad de la estación forestal para una especie es un indicador de la capacidad productiva de un lugar frente a una determinada especie forestal y tipo de producto (SECF, 2005). Se refiere a la capacidad de un lugar determinado para el crecimiento de los árboles o cualquier otra vegetación, denominándose también “productividad forestal” (ÁLVAREZ GONZÁLEZ et al., 2004).

En este caso la calidad de estación se ha calculado a partir de curvas de calidad para cada especie en función de la edad y la altura dominante. Se clasifican de mejor a peor estación como: Calidad I, Calidad II y Calidad III.

- Calidad fuste: en este apartado se clasifica el posible destino de los pies del rodal según su fuste. Los posibles destinos son diferentes en función de la especie y el tipo de producto obtenido. Su destino puede ser desde biomasa, trituración, pasta de celulosa hasta estacas, madera para poste, sierra de 1ª y 2ª calidad y carpintería.

## 2.6. Tabla del estrato arbustivo

En ella se definen las especies que aparecen en el estrato arbustivo o de matorral y su grado de cubierta o Fracción de Cobertura Cubierta en %. La clasificación se realizará según los parámetros y códigos siguientes:

Tabla 3. Clasificación Fracción Cobertura Cubierta matorral según NORMAFOR.

Nomenclatura	Parámetros	Código
Matorral abierto	FccMAT < 25%	ma
Matorral semicerrado	25% = FccMAT < 50%	ms
Matorral denso	50% = FccMAT < 70 %	md
Matorral cerrado	FccMAT = 70%	mc

## 2.7. Tabla descripción rodal

- Estado natural: describe el estado actual de la masa sin ser alterado por ningún tipo de intervención.
- Tendencia natural: describe la evolución natural y el estado al que llegaría masa de manera natural sin sufrir ningún tipo de alteración o actuación antrópica.
- Objetivo futuro: describe el tipo de masa al que se quiere llegar aplicando las actuaciones elegidas para cada rodal.

### 2.8. Tabla de selvicultura

- Antecedentes selvícolas: detalla los tratamientos selvícolas o actuaciones que se han realizado en tiempo en dicho rodal, se diferencian entre antecedentes lejanos y cercanos en el tiempo.
- Prescripción selvícolas: engloba las actuaciones que se han decidido realizar en el rodal. Estos tratamiento o actuaciones han sido elegidos tras analizar las características individuales de cada rodal y serán diferentes en cada rodal. En caso de que se decida que la mejor opción es que el rodal siga su evolución natural, la prescripción será la de no intervenir.
- Apuntes: se describirán cualquier circunstancia o detalle que sea necesario y ayude a describir el rodal. Por ejemplo: un alto riesgo de incendio o la presencia de árboles caídos.

### 2.9. Tabla del estado fitosanitario

En esta tabla de describe el estado fitosanitario del rodal. Se detalla la presencia de daños abióticos como derribos de los pies por temporal de viento y nieve o daños bióticos por herbivoría o plagas. Si es necesario se detallarán las observaciones que se haya realizado en campo sobre este aspecto.

### 2.10. Tabla fotográfica

En ella se adjuntarán fotografías que faciliten la descripción del rodal.

## 3. Plantilla de la ficha de rodal

Ficha técnica Rodal N.º	
Autor	
Fecha	

Localización				
Provincia		Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	
Municipio			Y	
Propiedad				
Observaciones				
<i>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</i>				

--

Fisiografía			
Superficie		Tipo de suelo	
Perímetro		Pedregosidad	
Altitud		Erosión	
Pendiente		Escorrentía	
Orientación		Accesibilidad	

Descripción de la masa				
Forma fundamental masa				
Forma principal masa				
Modelo de combustible				
Regeneración				
Codificación NORMAFOR				
Estrato arbóreo	Especie 1		Especie 2	
		%		%
Estrato arbustivo			%	

Distribución diamétrica	Perfil lateral

Estrato arbóreo		
Especie	Especie 1	Especie 2
Estado de desarrollo		
Ocupación %		
FCC %		
Calidad estación		
Calidad Fuste		
Estrato arbustivo		
Especie		
Cobertura		

Descripción rodal	
Estado actual	
Tendencia natural	
Objetivo futuro	

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	
	Cercanos	
Prescripción selvícola		
Apuntes		

Estado fitosanitario		
Estado general		
Daños abióticos		
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
Observaciones		


Fotografías rodal			
N	S	E	O

Resumen inventario dasométrico
Peso corta rodal (%)

#### 4. Rodalización

En este apartado se incluyen las fichas de los diferentes rodales que forman la superficie del proyecto, con ellas se pretende realizar una descripción de estos para facilitar su gestión.

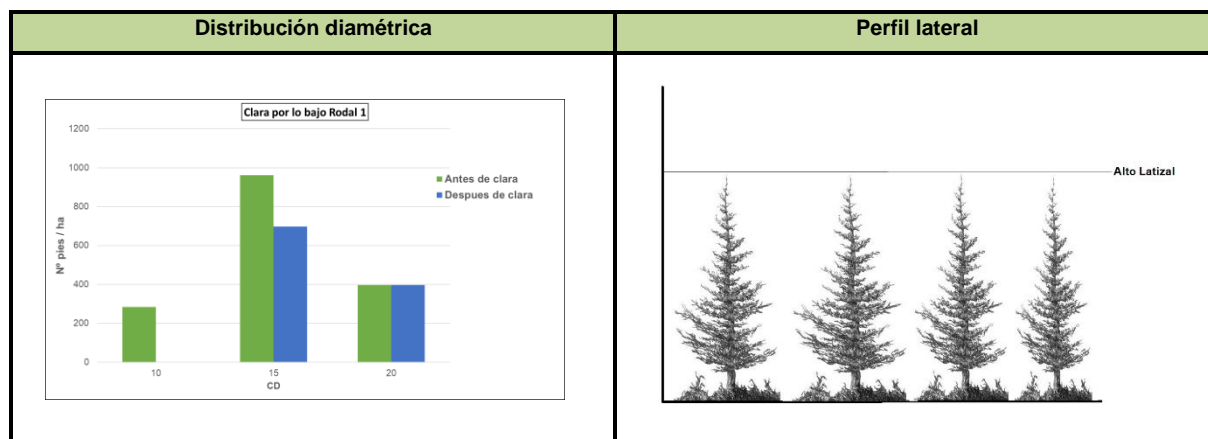
<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	1
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	615923
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744421
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Rodal con valor paisajístico, visible desde el pueblo y carretera.			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	5,58	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	1050,91	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	530	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	30	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	SO	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa	
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto
<b>Forma principal masa</b>	Coetánea
<b>Modelo de combustible</b>	4

<b>Regeneración</b>	No				
<b>Codificación NORMAFOR</b>	(PhrLA)d /md				
<b>Estrato arbóreo</b>	Especie 1			Especie 2	
	Ph	%	100	%	
<b>Estrato arbustivo</b>	md			%	60

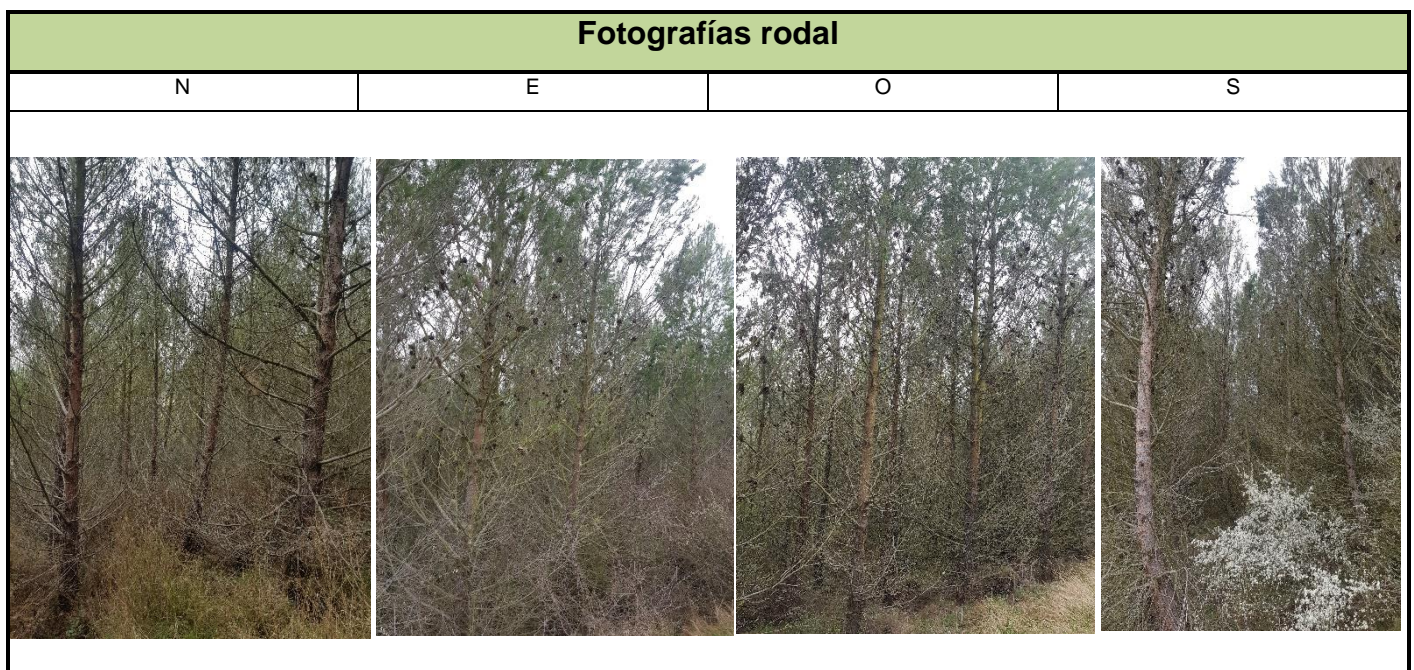


<b>Estrato arbóreo</b>			
<b>Especie</b>	Especie 1		Especie 2
	Ph		
<b>Estado de desarrollo</b>	Latizal alto		
<b>Ocupación %</b>	100		
<b>FCC %</b>	90		
<b>Calidad estación</b>	II		
<b>Calidad Fuste</b>	Trituración / Pasta celulosa/ Biomasa		
<b>Estrato arbustivo</b>			
<b>Especie</b>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Juniperus communis</i>	
<b>Cobertura (%)</b>	60		

<b>Descripción rodal</b>	
<b>Estado actual</b>	Masa coetánea procedente de repoblación de <i>Pinus halepensis</i> con estrato inferior de matorral.
<b>Tendencia natural</b>	Tangencia de copas, mortalidad individuos dominados.
<b>Objetivo futuro</b>	Fustal de <i>P. halepensis</i> , con buen desarrollo, fuste libre de ramas y riesgo de incendio menor.

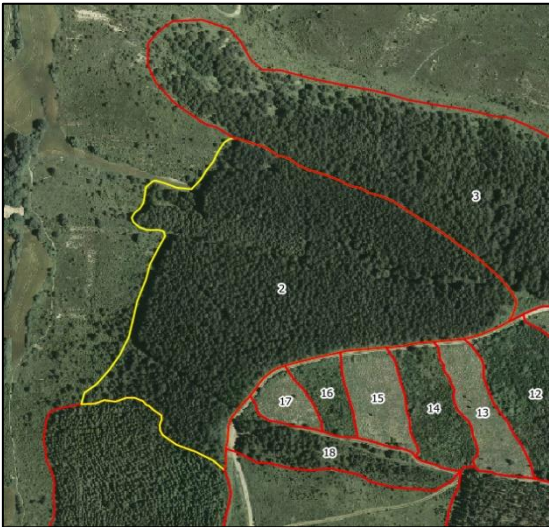
<b>Selvicultura</b>		
<b>Antecedentes selvícolas</b>	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	No intervención
<b>Prescripción selvícola</b>	Clara por lo bajo y poda masa remanente	
<b>Apuntes</b>	Rodal con riesgo alto de incendio	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> / <i>Cydalima perspectalis</i>
Observaciones	Bolsones <i>Thaumetopoea pityocampa</i> . Boj dañado por <i>Cydalima perspectalis</i> Presencia de hongo parasito de la procesionaria <i>Cordyceps militaris</i> .	



Resumen inventario dasométrico									
	Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
CD	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	283	283	0	2,22	2,22	0,00	12,29	12,29	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	962	264	698	17,00	4,67	12,33	73,47	0,36	73,12
20 (17,5-22,5 cm)	396	0	396	12,44	0,00	12,44	48,53	0,00	48,53
<b>Total</b>	1641	547	1094	31,67	6,89	24,78	134,29	12,64	121,64
Peso corta rodal (%)									
	G (m2/ha)			N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)			
	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
	31,67	6,89		1641	547	134,29	12,64		
<b>Peso corta (%)</b>	21,75			33,34		9,41			

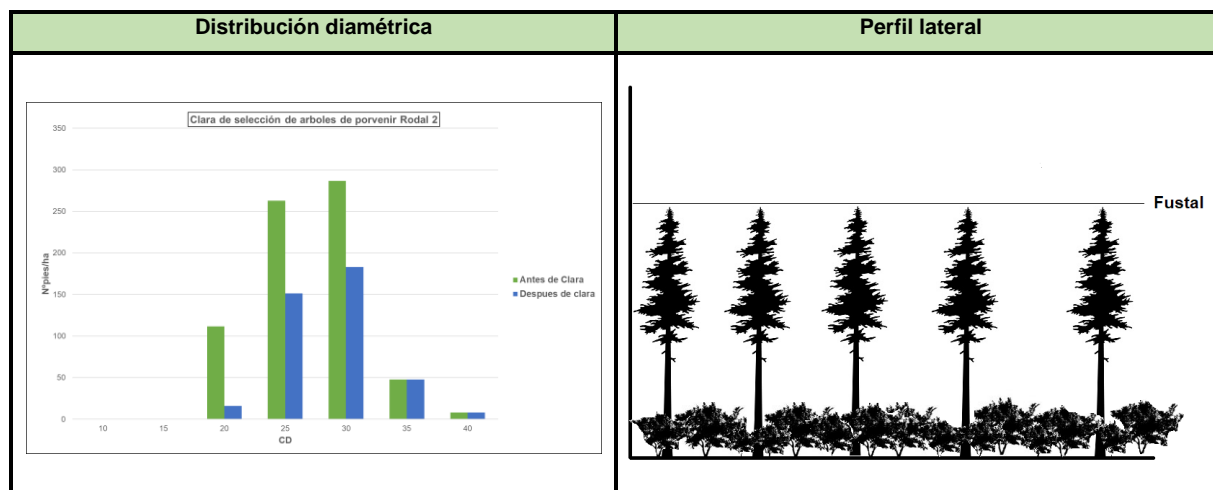
<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	2
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616020
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744708
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Su límite por el oeste es visible desde la carretera.			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	6,30	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	1208,49	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	550	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	30	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	NO	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Coetánea			
<b>Modelo de combustible</b>			7			
<b>Regeneración</b>			No			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			(PnrF)d /mc			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	100	%
<b>Estrato arbustivo</b>			mc		%	90





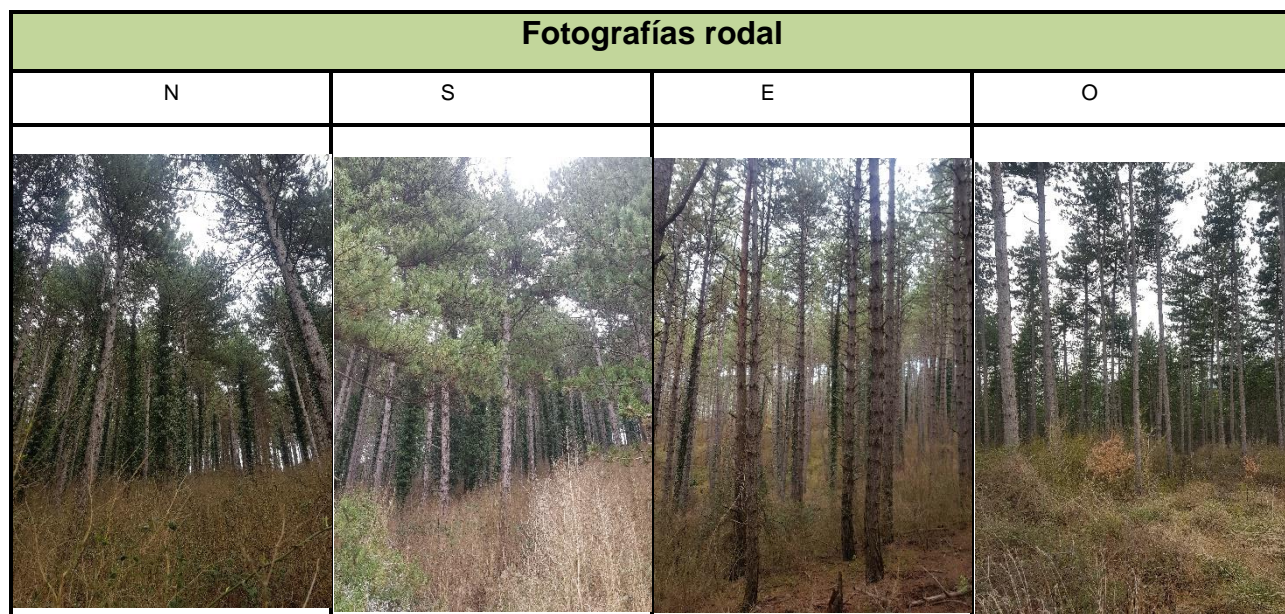
Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1	Especie 2	
	Pn		
Estado de desarrollo	Fustal		
Ocupación %	100		
FCC %	80		
Calidad estación	II		
Calidad Fuste	Estaca/ Apea / Pasta celulosa		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	90		

Descripción rodal	
Estado actual	Masa coetánea procedente de repoblación de <i>Pinus nigra</i> var. <i>Austriaca</i> , y bojedal.
Tendencia natural	Masa coetánea monoestratificada con tangencia de copas
Objetivo futuro	Alto Fustal formado por individuos de calidad, con presencia de regeneración en claros.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	Clara por lo bajo
Prescripción selvícola	Clara de selección de árboles de porvenir	
Apuntes	-	

Estado fitosanitario	
Estado general	Óptimo
Daños abióticos	-

<b>Daños bióticos</b>	Herbivoría	Plagas
	Presión puntual	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> / <i>Cydalima perspectalis</i>
<b>Observaciones</b>	El estrato inferior formado por un bojedal espeso se encuentra completamente defoliado por <i>Cydalima perspectalis</i> .	

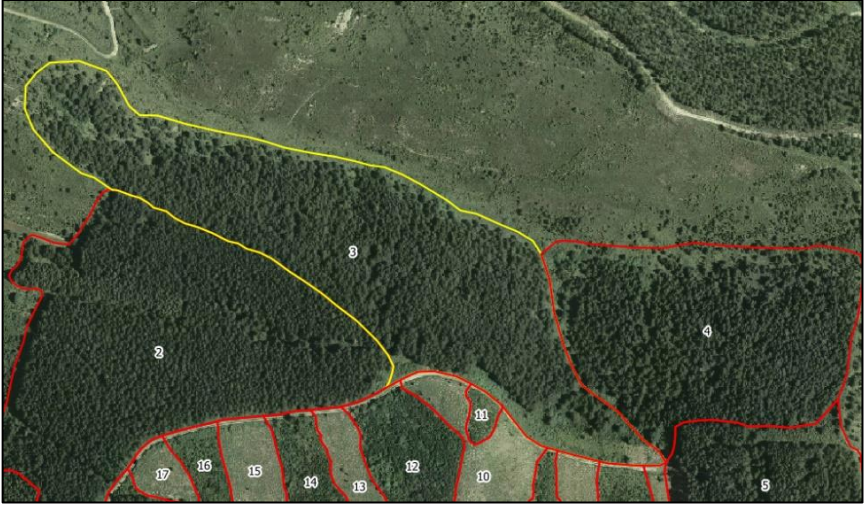


<b>Resumen inventario dasométrico</b>									
CD	Pies/ha			G (m <sup>2</sup> /ha)			V(m <sup>3</sup> /ha)		
	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 (17,5-22,5 cm)	111	95	16	3,50	3,00	0,50	22,07	18,92	3,15
25 (22,5-27,5 cm)	263	111	151	12,89	5,47	7,42	80,22	34,03	46,19
30 (27,5-32,5 cm)	286	103	183	20,25	7,31	12,94	125,11	45,18	79,93
35 (32,5-37,5 cm)	48	0	48	4,59	0,00	4,59	28,26	0,00	28,26
40 (37,5-42,5 cm)	8	0	8	1,00	0,00	1,00	6,13	0,00	6,13
Total	716	310	406	42,23	15,78	26,45	261,79	98,13	163,66

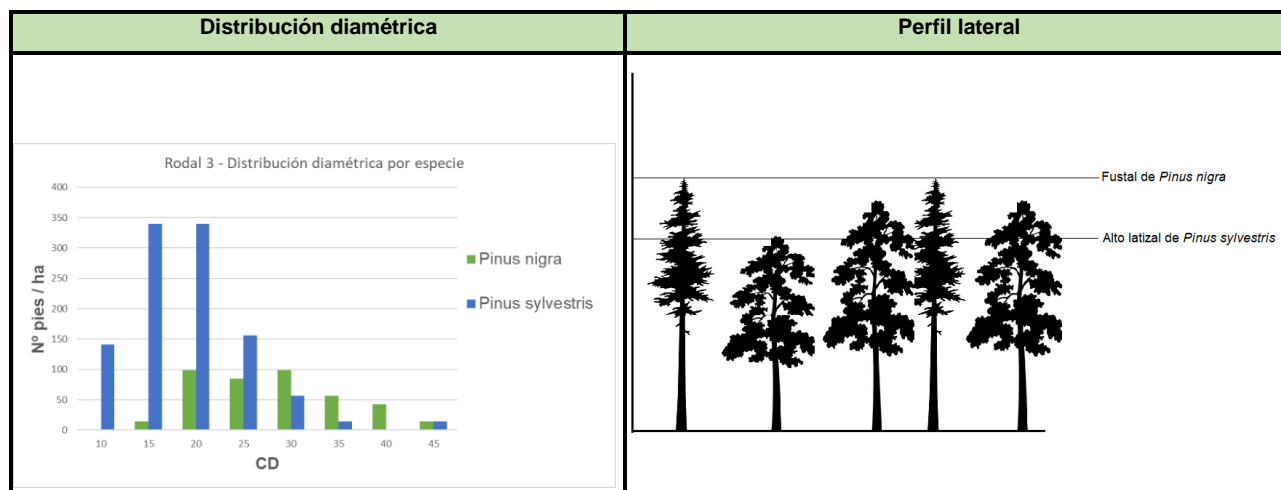
<b>Peso corta rodal (%)</b>						
	G (m <sup>2</sup> /ha)		N(pies/ha)		Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		43,87	15,78	740	310	271,93
<b>Peso corta (%)</b>	35,97		41,94		36,09	

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	3
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616200
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744797
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Rodal atravesado por regata. Se localiza en la umbría.			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	6,34	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	1485,68	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	550	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	45	<b>Escorrentía</b>	Media
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Mala

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto					
<b>Forma principal masa</b>	Regular					
<b>Modelo de combustible</b>	8					
<b>Regeneración</b>	No					
<b>Codificación NORMAFOR</b>	[(PnF) <sub>0,3</sub> / (PsLA) <sub>0,7</sub> ]d					
<b>Estrato arbóreo</b>	Especie 1			Especie 2		
	Ps	%	70	Pn	%	30
<b>Estrato arbustivo</b>	-			%		



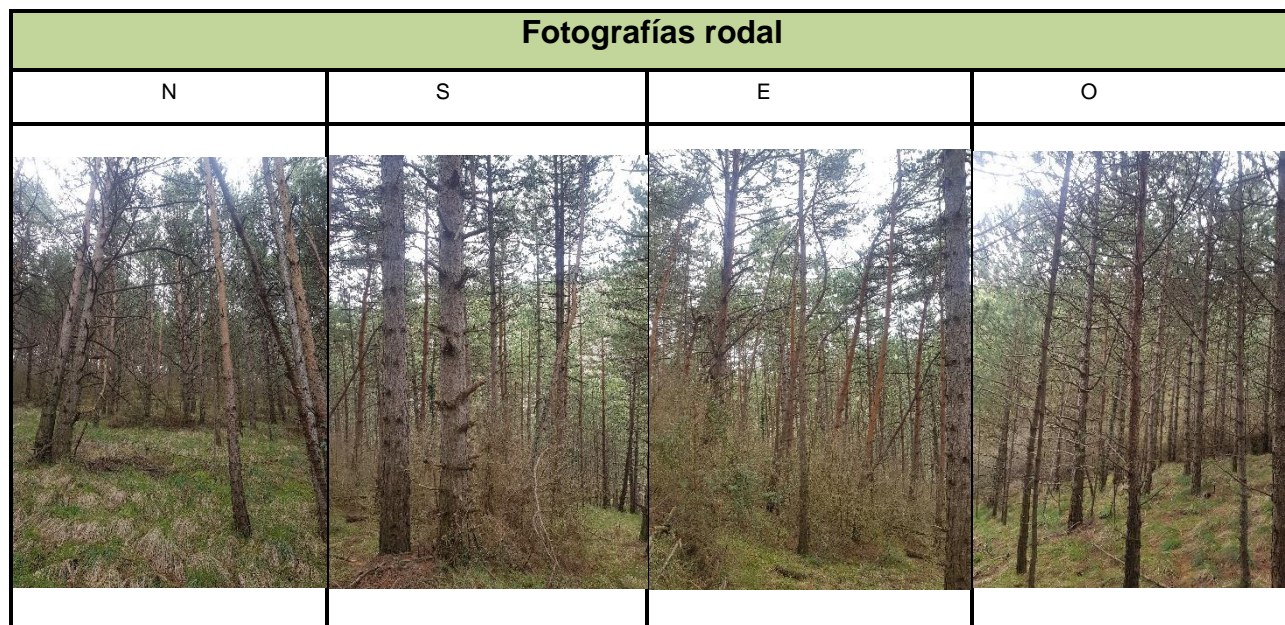
Estrato arbóreo		
Especie	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. nigra</i> var. <i>austriaca</i>
Estado de desarrollo	Latizal	Fustal
Ocupación %	70	30
FCC %	75	
Calidad estación	IV	I
Calidad Fuste	Pasta celulosa	Estaca/ Apea / Pasta celulosa
Estrato arbustivo		
Especie		
Cobertura (%)	-	

Descripción rodal	
Estado actual	Masa mixta de <i>Pinus nigra</i> sobre <i>Pinus sylvestris</i> .
Tendencia natural	Tangencia de copas y mortandad por alta competencia.
Objetivo futuro	Mejor la estructura del rodal, favoreciendo su desarrollo futuro y manteniendo la masa mixta.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	Clara semisistemática por lo bajo	
Apuntes	<i>Pinus sylvestris</i> mayor porcentaje de ocupación. <i>Pinus nigra</i> mayor desarrollo.	

Estado fitosanitario	
Estado general	Óptimo

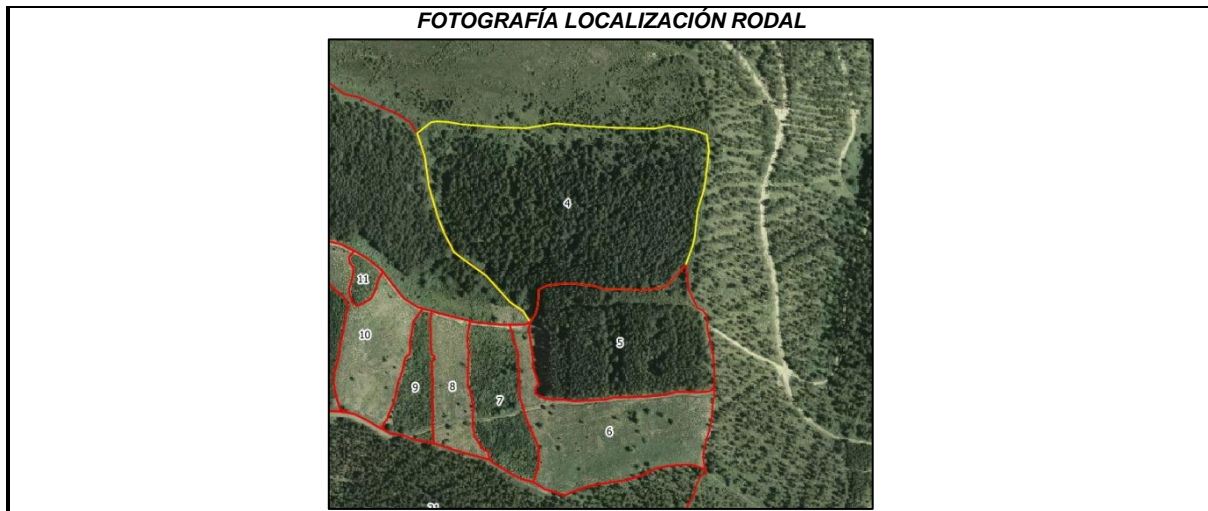
<b>Daños abióticos</b>	Daños por derribo de viento y nieve	
<b>Daños bióticos</b>	Herbivoría	Plagas
	Presión puntual	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>
<b>Observaciones</b>	Se ha producido algún derribo durante temporal de nieve y viento.	



Peso corta rodal (%)												
<b>Peso corta (%)</b>	<b>Pinus nigra - Clara sistemática</b>						<b>Pinus sylvestris - Clara sistemática</b>					
	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)		G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
	27,56	3,42	410	51	170,40	21,15	33,03	4,13	1061	133	181,36	22,67
	12,41		12,50		12,41		12,50		12,50		12,50	
<b>Peso corta (%)</b>	<b>Pinus nigra - Clara por lo bajo</b>						<b>Pinus sylvestris - Clara por lo bajo</b>					
	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)		G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
	24,11	3,30	359	102	149,10	20,81	28,90	3,54	928	269	158,71	22,98
	13,71		28,41		13,96		12,24		28,97		14,48	

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	4
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616524
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744722
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Fisionomía abrupta. Dificulta acceso con maquinaria.			



Fisiografía			
Superficie (ha)	4,33	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	898,75	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	600	Erosión	Baja
Pendiente (%)	>45	Escorrentía	Media
Orientación	O	Accesibilidad	Mala

Descripción de la masa						
Forma fundamental masa			Monte alto			
Forma principal masa			Regular			
Modelo de combustible			8			
Regeneración			No			
Codificación NORMAFOR			[(PsLA) <sub>0,6</sub> X (PnLA) <sub>0,4</sub> ]d			
Estrato arbóreo			Especie 1		Especie 2	
			Ps	%	60	Pn
Estrato arbustivo			-		%	





Estrato arbóreo		
Especie	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. nigra var. austriaca</i>
Estado de desarrollo	Latizal	Latizal
Ocupación %	60	40
FCC %	75	
Calidad estación	IV	I
Calidad Fuste	Pasta celulosa	Estaca/ Apea / Pasta celulosa
Estrato arbustivo		
Especie		

Cobertura (%)	-
---------------	---

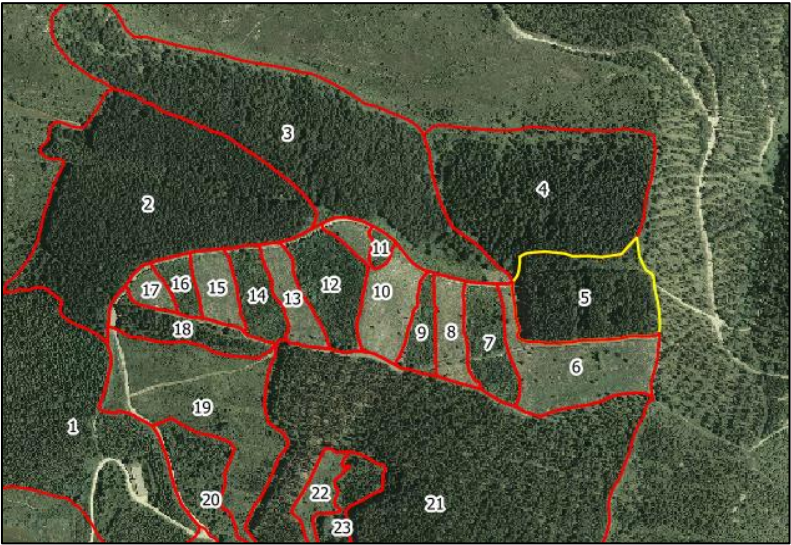
Descripción rodal	
Estado actual	Masa mixta de <i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus sylvestris</i> .
Tendencia natural	Tangencia de copas, masa mixta en estado fustal.
Objetivo futuro	Permanencia de masa mixta y regeneración de esta.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	Su fisionomía aumentaría en exceso una posible intervención.	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	Daños por derribo de viento y nieve	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	-	Procesionaria
Observaciones	Se ha producido algún derribo durante temporal de nieve y viento.	

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	5
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616572
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744584
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Rodal con fisionomía abrupta y derribos por nieve y viento			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	1,81	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	555,81	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	630	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	41	<b>Escorrentía</b>	Media
<b>Orientación</b>	O	<b>Accesibilidad</b>	Mala

Descripción de la masa					
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto				
<b>Forma principal masa</b>	Coetánea				
<b>Modelo de combustible</b>	10				
<b>Regeneración</b>	SI				
<b>Codificación NORMAFOR</b>	(PnF)d /ms				
<b>Estrato arbóreo</b>	Especie 1			Especie 2	
	Pn	%	100	%	
<b>Estrato arbustivo</b>	ms			%	40






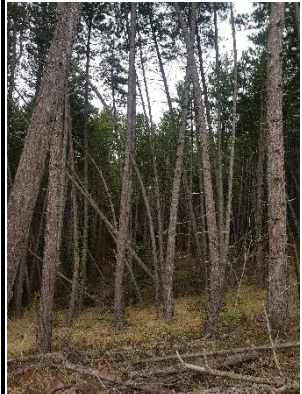
Distribución diamétrica	Perfil lateral

Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1	Especie 2	
	Pn		
Estado de desarrollo	Fustal		
Ocupación %	100		
FCC %	80		
Calidad estación	II		
Calidad Fuste	Estaca/ Apea / Papelera		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	40		

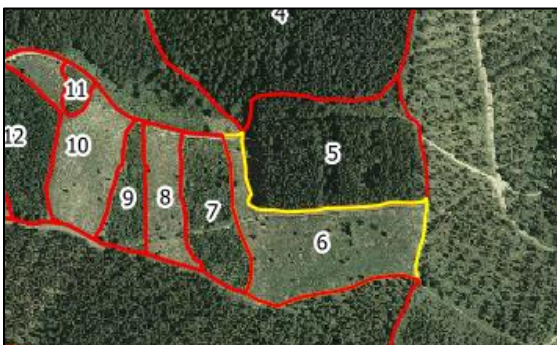
Descripción rodal	
Estado actual	Masa coetánea procedente de repoblación de <i>Pinus nigra</i> en estado fustal.
Tendencia natural	Tangencia de copas, regeneración claros.
Objetivo futuro	Regeneración de la masa, priorizando especies autóctonas.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	Fisionomía abrupta dificultada y encarece cualquier tipo de intervención.	

Estado fitosanitario	
Estado general	Óptimo
Daños abióticos	Derribos por viento y nieve
Daños bióticos	Herbivoría
	Sin daños destacables
Observaciones	Plagas <i>Thaumetopoea pityocampa</i> <i>Cydalima perspectalis</i>
	Bolsones <i>Thaumetopoea pityocampa</i> . Boj dañado por <i>Cydalima perspectalis</i>

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

Ficha técnica Rodal N.º	6
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	1/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89	X	616562
Municipio	Esteribar		Y	4744497
Propiedad	Ayuntamiento	HUSO 30 N		
Observaciones	Rodal en regeneración.			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
Superficie (ha)	1,67	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	737,51	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	670	Erosión	Baja
Pendiente (%)	32	Escorrentía	Baja
Orientación	N	Accesibilidad	Buena




Descripción de la masa						
Forma fundamental masa			Monte alto			
Forma principal masa			Regular			
Modelo de combustible			3			
Regeneración			SI			
Codificación NORMAFOR			[(PnRD) <sub>0,6</sub> X (QhRD) <sub>0,4</sub> ]s / (r/p)			
Estrato arbóreo			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	60	Qh
Estrato arbustivo			r/p		%	

Estrato arbóreo				
Especie	Especie 1		Especie 2	
	Pn		Qh	
Estado de desarrollo	Regenerado			
Ocupación %	100			
FCC %	-			
Calidad estación	-			
Calidad Fuste	-			
Estrato arbustivo				
Especie				
Cobertura (%)				

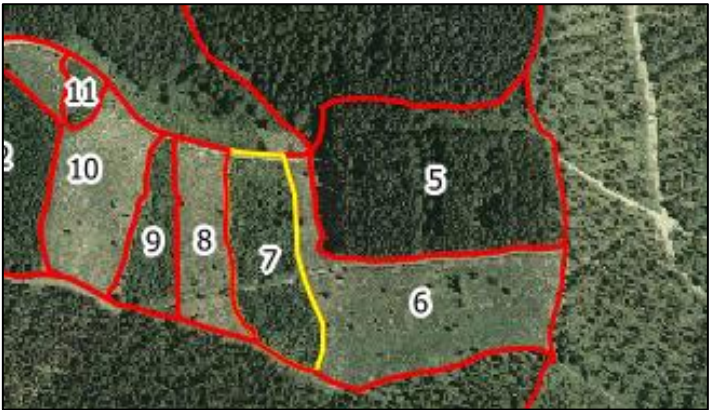
Descripción rodal	
Estado actual	Regenerado de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> sobre pastizal.
Tendencia natural	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i>
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas acelerando etapas de sucesión.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	Corta a hecho
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	Rodal con buena regeneración, en un futuro si es necesario se favorecerá el desarrollo de <i>Quercus humilis</i> .	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Presencia puntual	-
Observaciones	Regeneración en buen estado. Regeneración de boj en buen estado, sin daños por <i>Cydalima perspectalis</i> .	


Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	7
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616451
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744528
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,76	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	418	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	630	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	40	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			7			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			[(PnLB) <sub>0,8</sub> X (QhLB) <sub>0,2</sub> ]d /md			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	80	Qh
<b>Estrato arbustivo</b>			md		% 60	




Distribución diamétrica	Perfil lateral
	

Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1	Especie 2	
	Pn	Qh	
Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	80-20		
FCC %	90		
Calidad estación	-		
Calidad Fuste	-		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	60		

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas, fustal de <i>Quercus humilis</i> acompañado de <i>Pinus nigra</i> .

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Corta a hecho
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

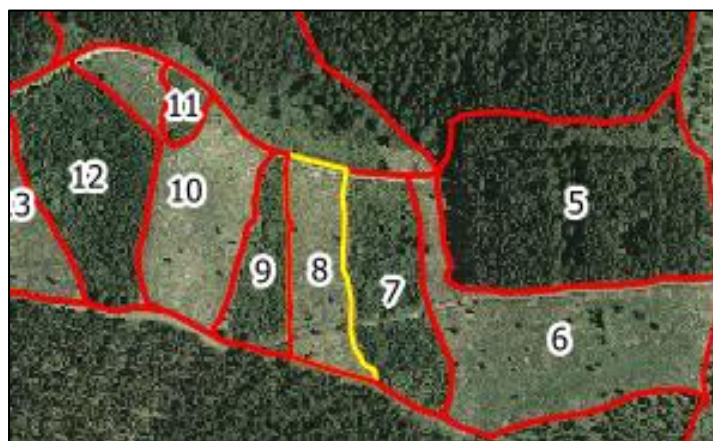
Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

Ficha técnica Rodal N.º	8
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	1/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616403
Municipio	Esteribar		Y	4744541
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones	Rodal en regeneración			

FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL



Fisiografía			
Superficie (ha)	0,55	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	405,9	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	630	Erosión	Baja
Pendiente (%)	32	Escorrentía	Baja
Orientación	N	Accesibilidad	Buena

Descripción de la masa						
Forma fundamental masa			Monte alto			
Forma principal masa			Regular			
Modelo de combustible			3			
Regeneración			SI			
Codificación NORMAFOR			[(PnRD) <sub>0,6</sub> X (QhRD) <sub>0,4</sub> ]s / (r/p)			
Estrato arbóreo			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	60	Qh
Estrato arbustivo					%	

Estrato arbóreo				
Especie	Especie 1		Especie 2	
	Pn		Qh	
Estado de desarrollo	Repoblado			
Ocupación %	60-40			
FCC %	-			
Calidad estación	-			
Calidad Fuste	-			
Estrato arbustivo				
Especie				
Cobertura (%)				

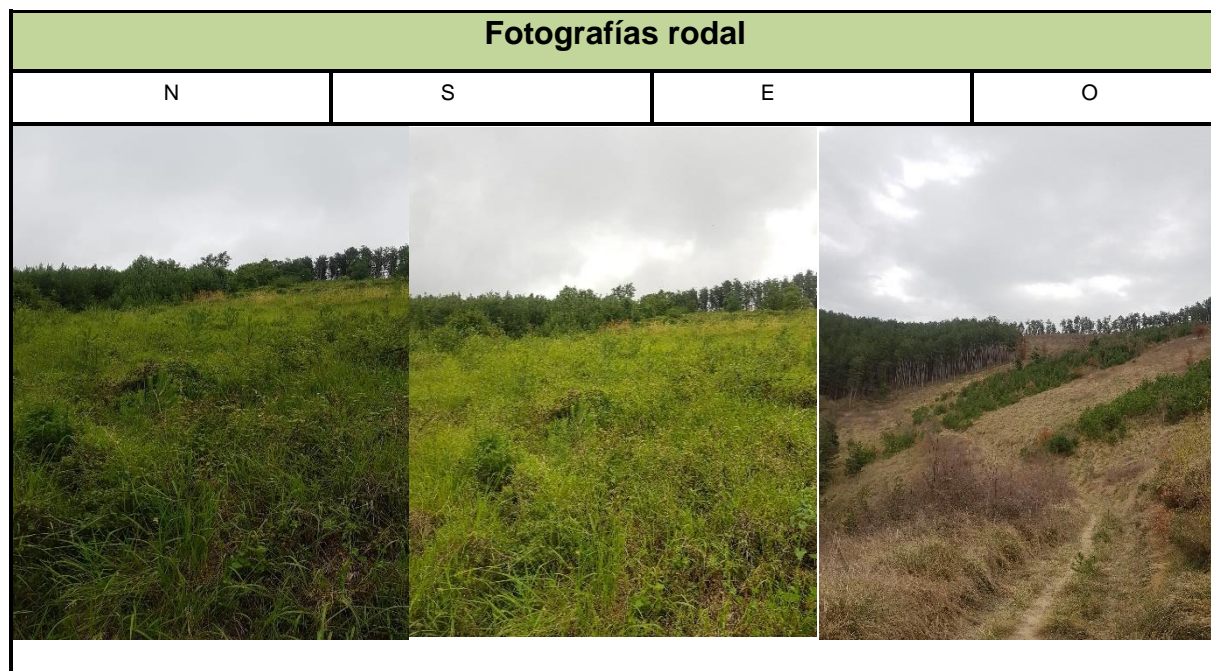
Descripción rodal	
Estado actual	Regenerado de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas acelerando etapas de sucesión

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	Corta a hecho



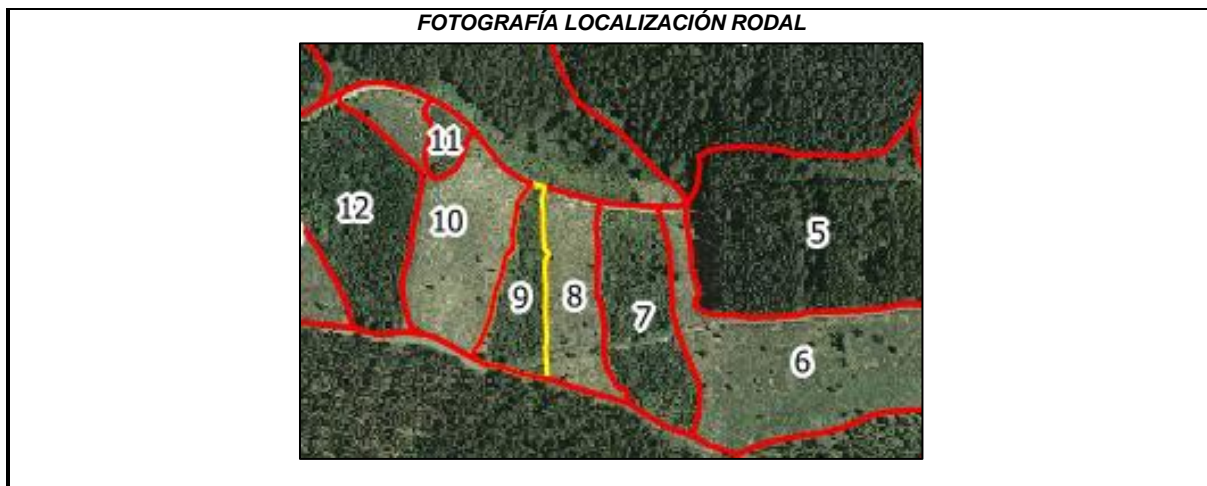
<b>Prescripción selvícola</b>	No intervención
<b>Apuntes</b>	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.

<b>Estado fitosanitario</b>	
<b>Estado general</b>	Óptimo
<b>Daños abióticos</b>	-
<b>Daños bióticos</b>	Herbivoría
	Sin daños destacables
<b>Observaciones</b>	Regeneración en buen estado.



<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	9
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	1/4/2021

<b>Localización</b>				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616366
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744541
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				



Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,42	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	350,08	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	629	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	35	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			7			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			[(PnLB) <sub>0,8</sub> X (QhLB) <sub>0,2</sub> ]d /md			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	80	Qh
<b>Estrato arbustivo</b>			md		% 60	



Distribución diamétrica	Perfil lateral

Estrato arbóreo			
Especie	Espece 1	Espece 2	
	Pn	Qh	
Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	80-20		
FCC %	90		
Calidad estación	-		
Calidad Fuste	-		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	60		

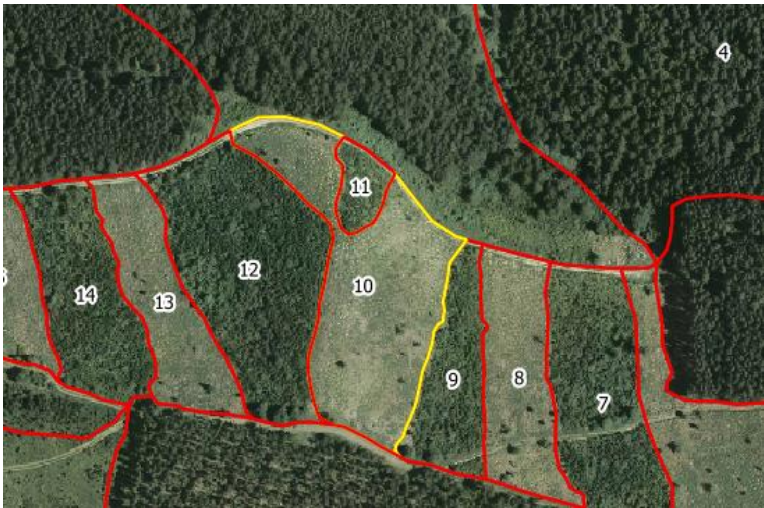
Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas, fustal de <i>Quercus humilis</i> acompañado de <i>Pinus nigra</i> .

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Corta a hecho
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

Ficha técnica Rodal N.º	10
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	2/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616315
Municipio	Esteribar		Y	4744593
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones	Rodal en regeneración			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
Superficie (ha)	1,06	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.

<b>Perímetro (m)</b>	633,31	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	630	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	32	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena




Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			3			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			[(PnRD) <sub>0,6</sub> X (QhRD) <sub>0,4</sub> ] <sup>s</sup> / (r/p)			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	60	Qh
<b>Estrato arbustivo</b>			-		%	

Estrato arbóreo				
<b>Especie</b>	Especie 1		Especie 2	
	Pn		Qh	
<b>Estado de desarrollo</b>	Repoblado			
<b>Ocupación %</b>	60-40			
<b>FCC %</b>	-			
<b>Calidad estación</b>	-			
<b>Calidad Fuste</b>	-			
Estrato arbustivo				
<b>Especie</b>				
<b>Cobertura (%)</b>				

Descripción rodal	
<b>Estado actual</b>	Regenerado de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
<b>Tendencia natural</b>	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
<b>Objetivo futuro</b>	Favorecer desarrollo especies autóctonas acelerando etapas de sucesión

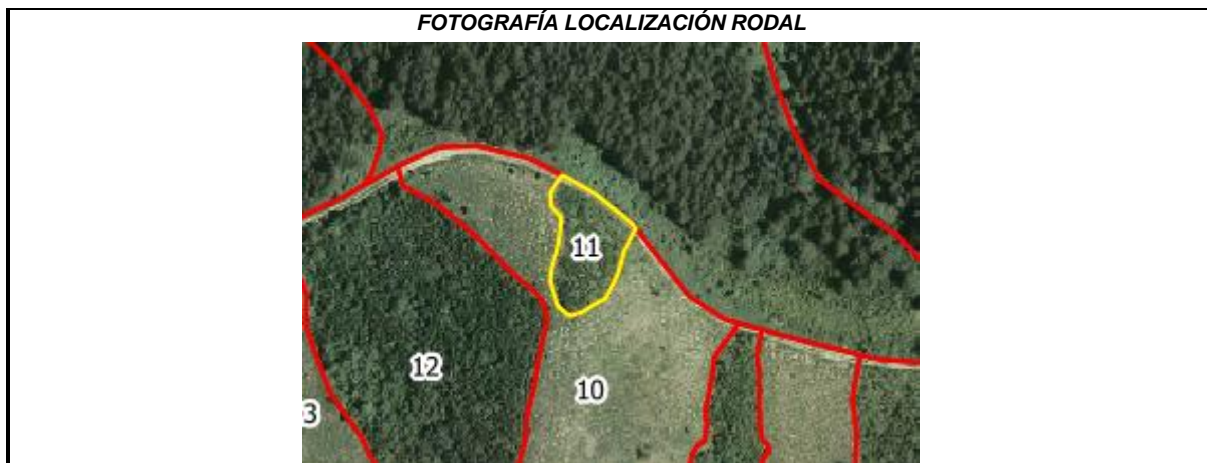
Selvicultura		
<b>Antecedentes selvícolas</b>	Lejanos	No intervención
	Cercanos	Corta a hecho
<b>Prescripción selvícola</b>	No intervención	
<b>Apuntes</b>	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

Ficha técnica Rodal N.º	11
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	2/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616313
Municipio	Esteribar		Y	4744652
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones				



Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,12	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	149,95	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	610	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	33	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			7			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			[(PnLB) / (QhRD X QiRD)]d			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	80	Qh x Qi
<b>Estrato arbustivo</b>			md		%	60

Distribución diamétrica	Perfil lateral

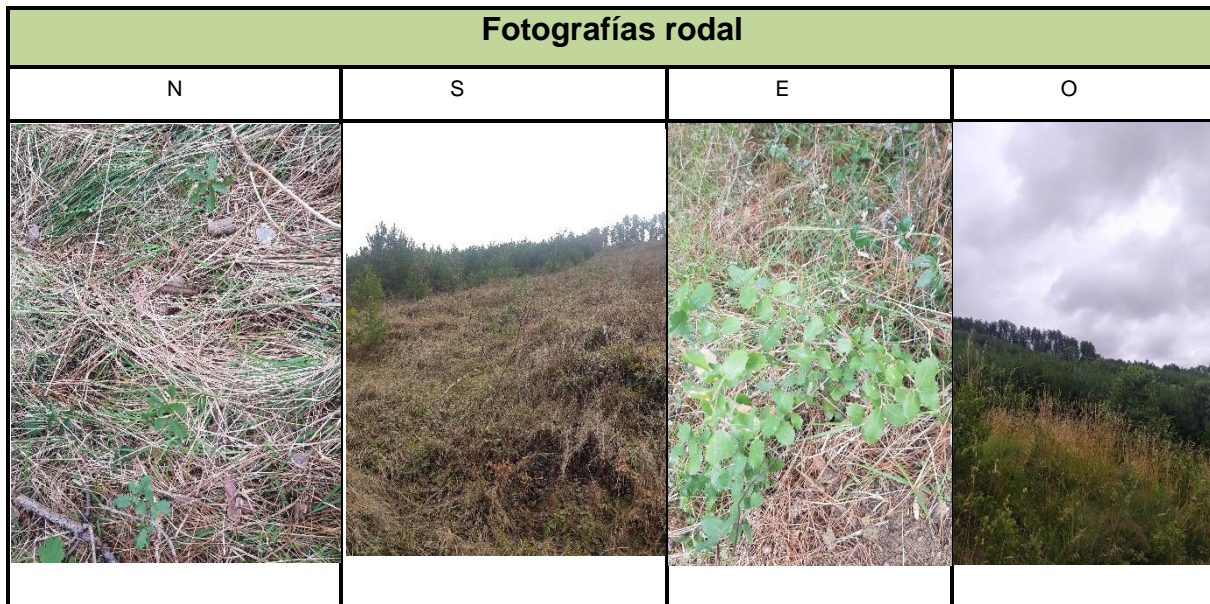
Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1		Especie 2
	Pn		
Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	80		
FCC %	90		
Calidad estación	-		
Calidad Fuste	-		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>	Qh	Qi
Cobertura (%)	60		

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> con presencia de regeneración de <i>Quercus humilis</i> <i>Quercus ilex</i> en el estrato inferior
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> con presencia puntual de alguna frondosa.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Corta a hecho
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá desarrollo individuos <i>Quercus humilis</i> y <i>Quercus ilex</i> .	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	

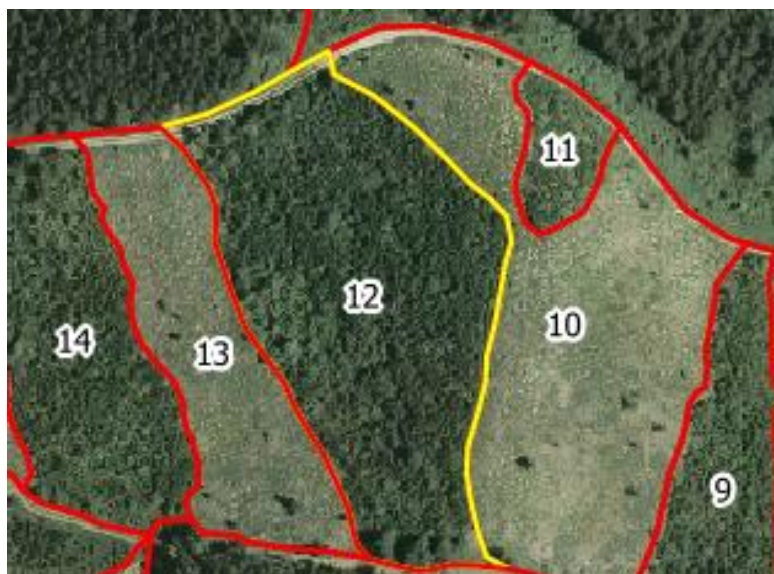




Ficha técnica Rodal N.º	12
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	1/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616249
Municipio	Esteribar		Y	4744604
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones				

FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL



Fisiografía			
Superficie (ha)	1,05	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	451,58	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	610	Erosión	Baja
Pendiente (%)	33	Escorrentía	Baja
Orientación	N	Accesibilidad	Buena

Descripción de la masa						
Forma fundamental masa			Monte alto			
Forma principal masa			Regular			
Modelo de combustible			7			
Regeneración			SI			
Codificación NORMAFOR			[(PnLB) <sub>0,8</sub> X (QhLB) <sub>0,2</sub> ]d /md			
Estrato arbóreo			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	80	Qh
Estrato arbustivo			md		% 60	





Distribución diamétrica	Perfil lateral

Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1		Especie 2
	Pn		Qh
Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	80-20		
FCC %	90		
Calidad estación	-		
Calidad Fuste	-		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	60		

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas, fustal de <i>Quercus humilis</i> acompañado de <i>Pinus nigra</i> .

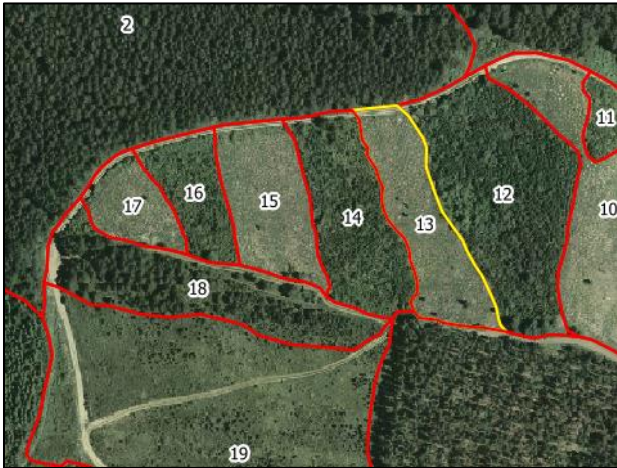
Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Corta a hecho
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

Ficha técnica Rodal N.º	13
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	05/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas	X	616201

<b>Municipio</b>	Esteribar	Sistema ETRS 89		
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento	HUSO 30 N	Y	4744586
<b>Observaciones</b>	Rodal en regeneración			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,51	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	397,7	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	630	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	32	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			3			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			[(PnRD) <sub>0,6</sub> X (QhRD) <sub>0,4</sub> ]s /(r/p)			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	60	Qh
<b>Estrato arbustivo</b>					%	

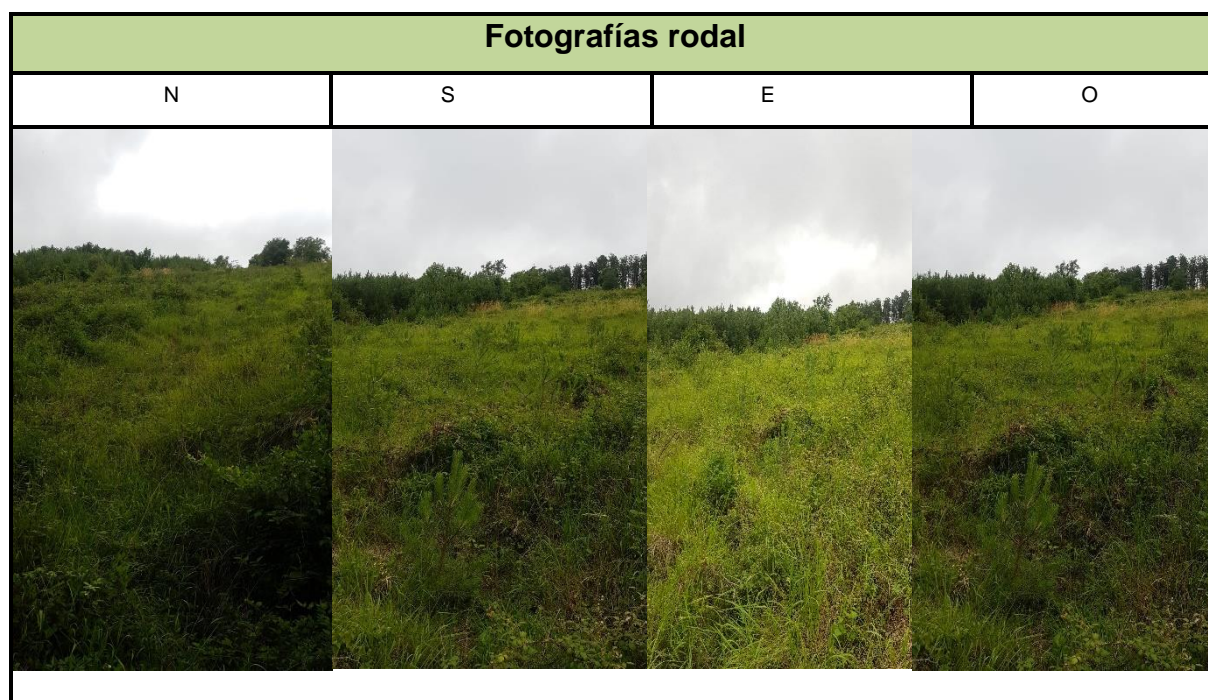
Estrato arbóreo				
<b>Especie</b>	Especie 1		Especie 2	
	Pn		Qh	
<b>Estado de desarrollo</b>	Replantado			
<b>Ocupación %</b>	60-40			
<b>FCC %</b>	-			
<b>Calidad estación</b>	-			
<b>Calidad Fuste</b>	-			

Estrato arbustivo			
Especie			
Cobertura (%)			

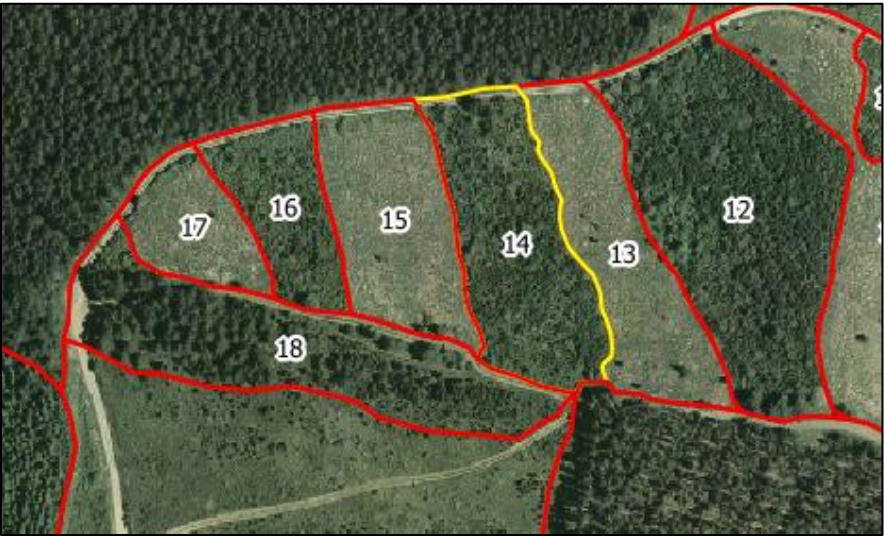
Descripción rodal	
Estado actual	Regenerado de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas acelerando etapas de sucesión

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	Corta a hecho
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	



<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	14
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	7/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616157
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744588
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,58	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	372,74	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	610	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	34	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa		
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto	
<b>Forma principal masa</b>	Regular	
<b>Modelo de combustible</b>	7	
<b>Regeneración</b>	SI	
<b>Codificación NORMAFOR</b>	[(PnLB) <sub>0,8</sub> X (QhLB) <sub>0,2</sub> ]d /md	
<b>Estrato arbóreo</b>	Especie 1	Especie 2

	Pn	%	80	Qh	%	20
<b>Estrato arbustivo</b>	md			%	60	





Distribución diamétrica	Perfil lateral

Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1		Especie 2
	Pn		Qh
Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	80-20		
FCC %	90		
Calidad estación	-		
Calidad Fuste	-		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	60		

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas, fustal de <i>Quercus humilis</i> acompañado de <i>Pinus nigra</i> .

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Corta a hecho
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

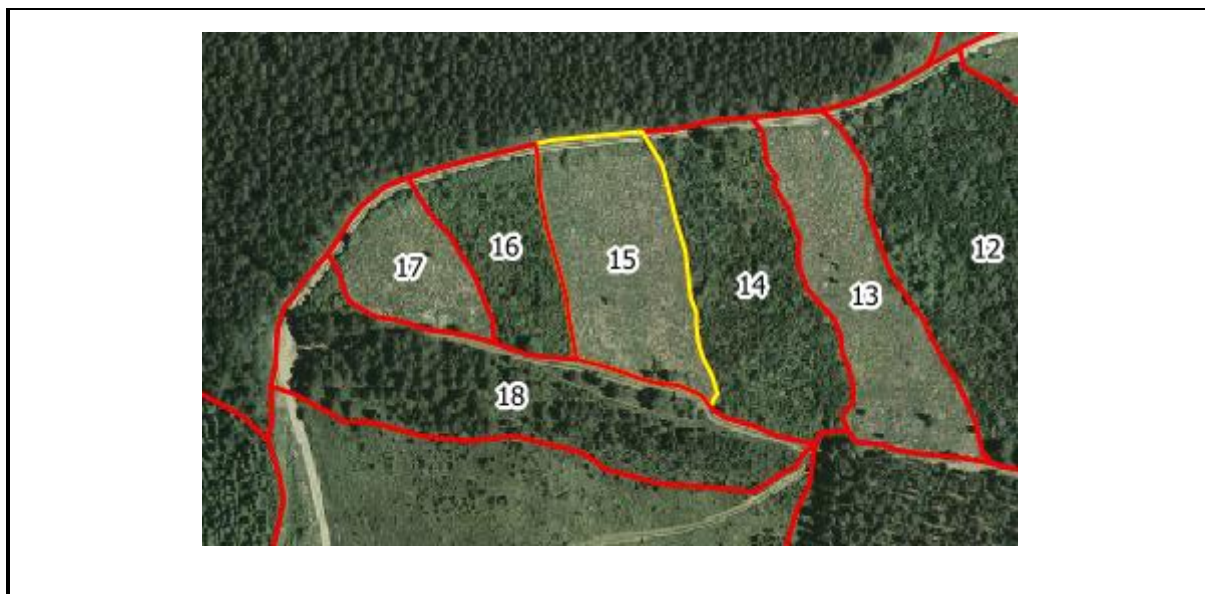
Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	Regeneración en buen estado.	

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

Ficha técnica Rodal N.º	15
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	08/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616105
Municipio	Esteribar		Y	4744598
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones	Rodal en regeneración			
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				





Fisiografía			
Superficie (ha)	0,48	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	307,17	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	620	Erosión	Baja
Pendiente (%)	33	Escorrentía	Baja
Orientación	N	Accesibilidad	Buena

Descripción de la masa						
Forma fundamental masa	Monte alto					
Forma principal masa	Regular					
Modelo de combustible	3					
Regeneración	SI					
Codificación NORMAFOR	[(PnRD) <sub>0,6</sub> X (QhRD) <sub>0,4</sub> ] <sup>s</sup> /(r/p)					
Estrato arbóreo	Especie 1			Especie 2		
	Pn	%	60	Qh	%	40
Estrato arbustivo				%		

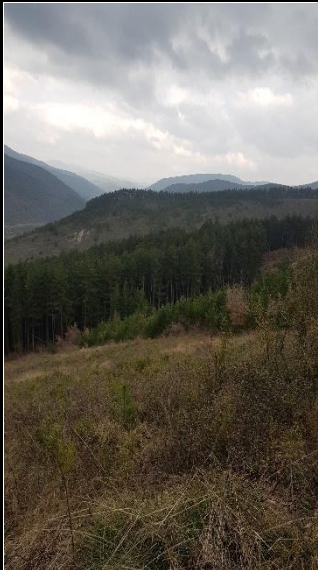


Estrato arbóreo		
Especie	Especie 1	Especie 2
	Pn	Qh
Estado de desarrollo	Repoblado	
Ocupación %	60-40	
FCC %	-	
Calidad estación	-	
Calidad Fuste	-	
Estrato arbustivo		

<b>Especie</b>			
<b>Cobertura (%)</b>			

<b>Descripción rodal</b>	
<b>Estado actual</b>	Regenerado de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
<b>Tendencia natural</b>	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
<b>Objetivo futuro</b>	Favorecer desarrollo especies autóctonas acelerando etapas de sucesión

<b>Selvicultura</b>		
<b>Antecedentes selvícolas</b>	Lejanos	No intervención
	Cercanos	Corta a hecho
<b>Prescripción selvícola</b>	No intervención	
<b>Apuntes</b>	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

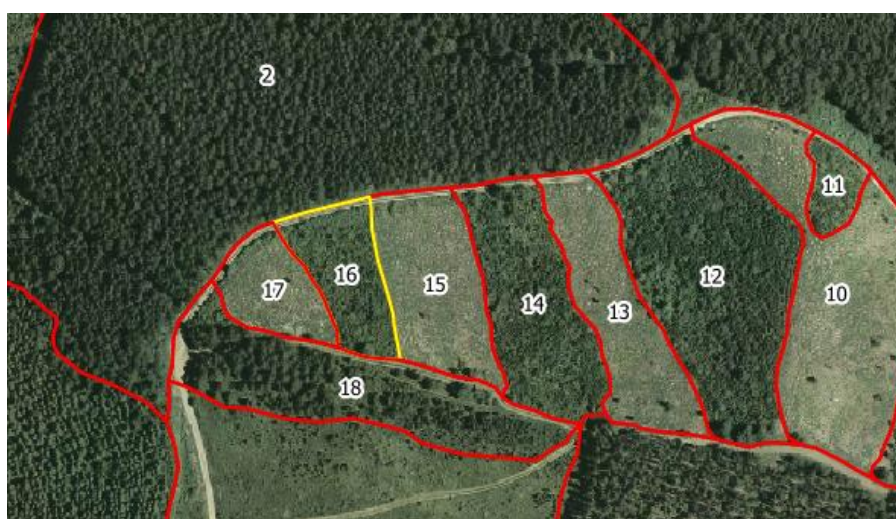
<b>Estado fitosanitario</b>		
<b>Estado general</b>	Óptimo	
<b>Daños abióticos</b>	-	
<b>Daños bióticos</b>	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
<b>Observaciones</b>	Regeneración en buen estado.	

<b>Fotografías rodal</b>			
N	S	E	O
			

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	16
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	09/4/2021


Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616059
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744604
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				

**FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL**



Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,29	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	245,43	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	590	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	34	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	N	<b>Accesibilidad</b>	Buena

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			7			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			[(PnLB) <sub>0,8</sub> X (QhLB) <sub>0,2</sub> ]d /md			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	80	Qh
<b>Estrato arbustivo</b>			md		% 60	

Distribución diamétrica	Perfil lateral
	





Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1	Especie 2	
	Pn	Qh	
Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	80-20		
FCC %	90		
Calidad estación	-		
Calidad Fuste	-		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>		
Cobertura (%)	60		

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas, fustal de <i>Quercus humilis</i> acompañado de <i>Pinus nigra</i> .

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Corta a hecho
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.	

Estado fitosanitario	
Estado general	Óptimo
Daños abióticos	-

<b>Daños bióticos</b>	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
<b>Observaciones</b>	Regeneración en buen estado.	

<b>Fotografías rodal</b>			
N	S	E	O
			

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	17
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	09/4/2021

<b>Localización</b>				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616018
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744595
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Rodal en regeneración			

**FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL**



Fisiografía			
Superficie (ha)	0,27	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	225,62	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	585	Erosión	Baja
Pendiente (%)	33	Escorrentía	Baja
Orientación	N	Accesibilidad	Buena

Descripción de la masa						
Forma fundamental masa	Monte alto					
Forma principal masa	Regular					
Modelo de combustible	3					
Regeneración	SI					
Codificación NORMAFOR	[(PnRD) <sub>0,6</sub> X (QhRD) <sub>0,4</sub> ] <sup>s</sup> / (r/p)					
Estrato arbóreo	Especie 1			Especie 2		
	Pn	%	60	Qh	%	40
Estrato arbustivo				%		

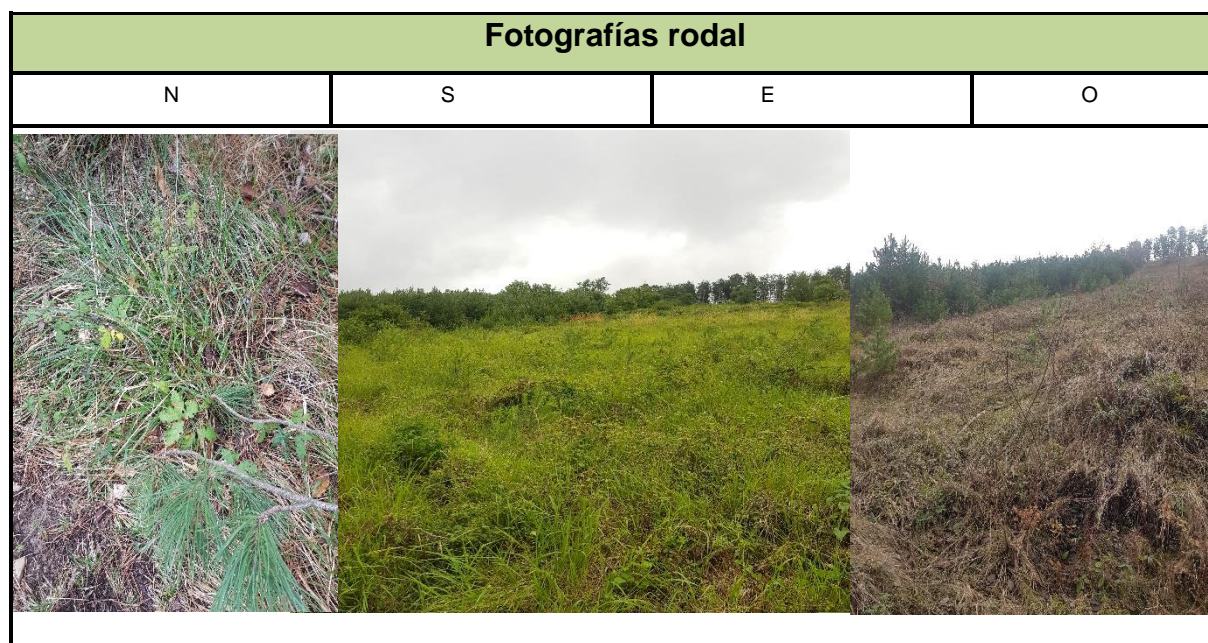
Estrato arbóreo				
Especie	Especie 1		Especie 2	
	Pn		Qh	
Estado de desarrollo	Repoblado			
Ocupación %	60-40			
FCC %	-			
Calidad estación	-			
Calidad Fuste	-			
Estrato arbustivo				
Especie				
Cobertura (%)				

Descripción rodal	
Estado actual	Regenerado de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> .
Tendencia natural	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> con tangencia de copas, muy denso.
Objetivo futuro	Favorecer desarrollo especies autóctonas acelerando etapas de sucesión

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	Corta a hecho

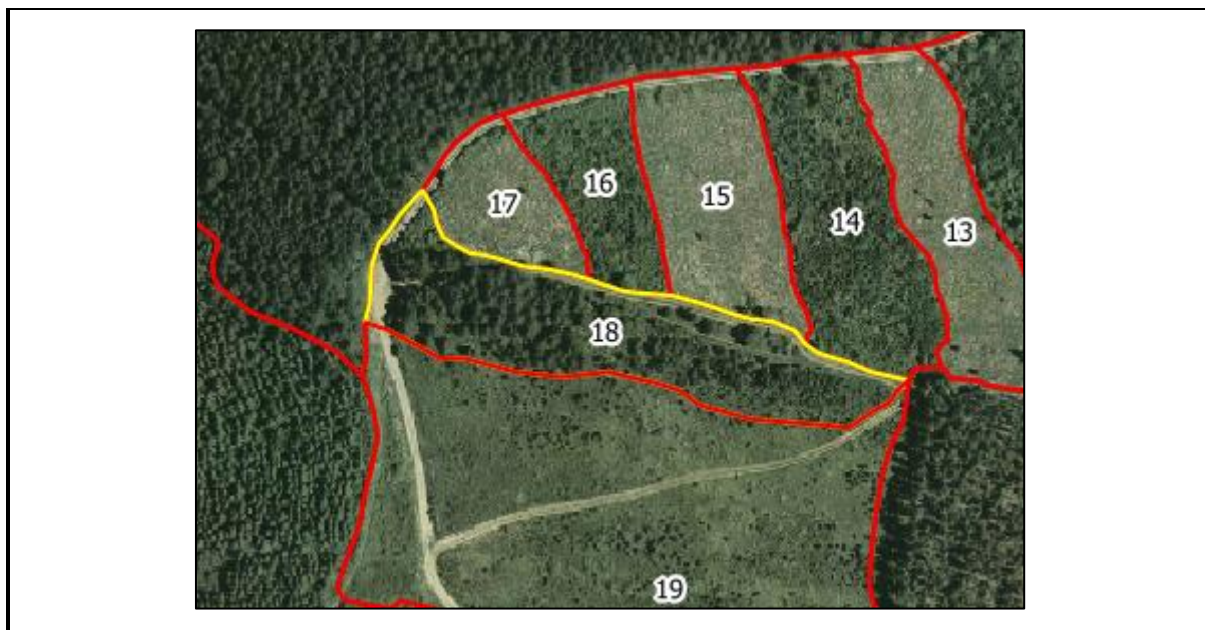
<b>Prescripción selvícola</b>	No intervención
<b>Apuntes</b>	En un futuro se favorecerá a los individuos de <i>Quercus humilis</i> si fuera necesario.

<b>Estado fitosanitario</b>	
<b>Estado general</b>	Óptimo
<b>Daños abióticos</b>	-
<b>Daños bióticos</b>	Herbivoría
	Sin daños destacables
<b>Observaciones</b>	Regeneración en buen estado.



<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	18
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	09/4/2021

<b>Localización</b>				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89	X	616383
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744319
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento	HUSO 30 N		
<b>Observaciones</b>				
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				



Fisiografía			
Superficie (ha)	0,77	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	489,81	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	600	Erosión	Baja
Pendiente (%)	34	Escorrentía	Baja
Orientación	0	Accesibilidad	Buena

Descripción de la masa						
Forma fundamental masa			Monte alto			
Forma principal masa			Regular			
Modelo de combustible			8			
Regeneración			NO			
Codificación NORMAFOR			(PnF)d / ma			
Estrato arbóreo			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	100	%
Estrato arbustivo					%	

Estrato arbóreo				
Especie	Especie 1		Especie 2	
	Pn			
Estado de desarrollo	Repoblado			
Ocupación %	100			
FCC %	=70%			
Calidad estación	II			
Calidad Fuste	Estaca/ Apea / Pasta celulosa			






Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Rosa sp.</i>	
Cobertura (%)	<25%		

Descripción rodal	
Estado actual	Fustal de <i>Pinus nigra</i> con mala poda natural.
Tendencia natural	Tangencia de copas y pies de mala calidad
Objetivo futuro	Regeneración del rodal

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	Clara por lo bajo
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	-	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	-	

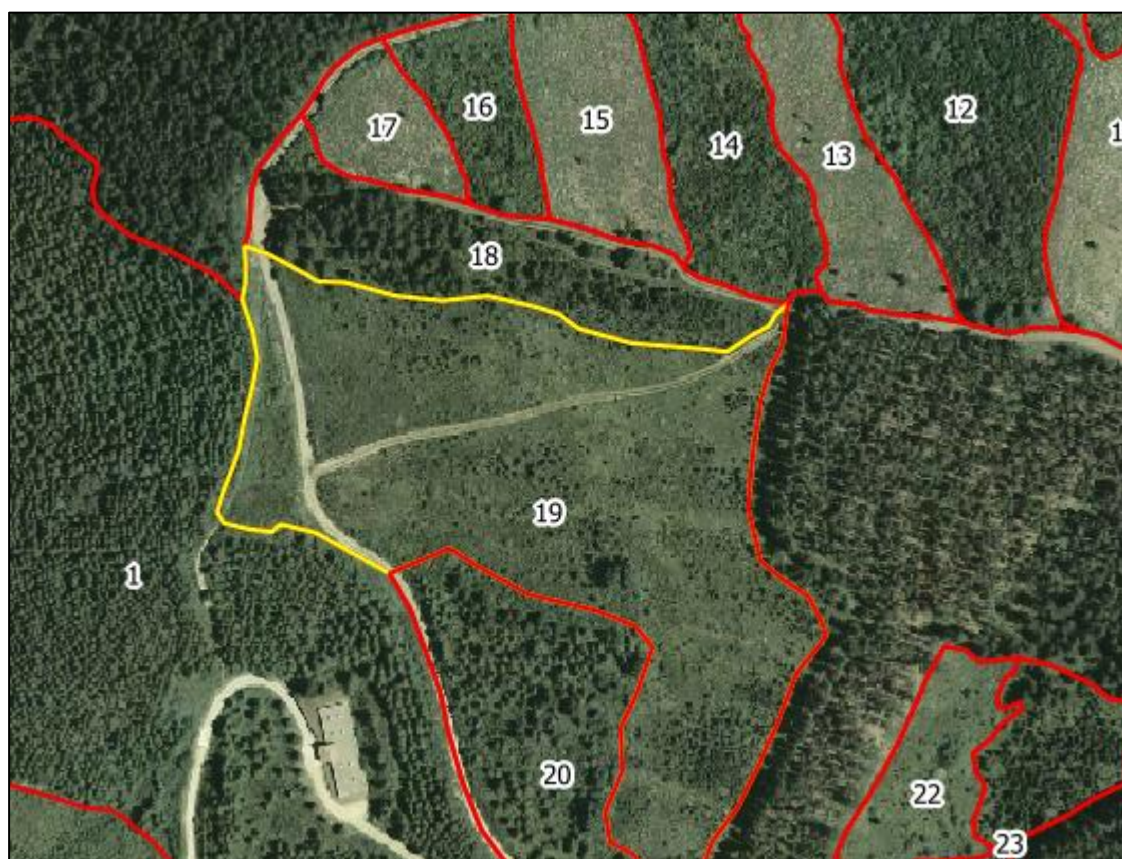
Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	19
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	09/4/2021

**Localización**

<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616205
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744092
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				

**FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL**



**Fisiografía**

<b>Superficie (ha)</b>	2,68	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	950,26	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	590	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	33	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	S	<b>Accesibilidad</b>	Buena

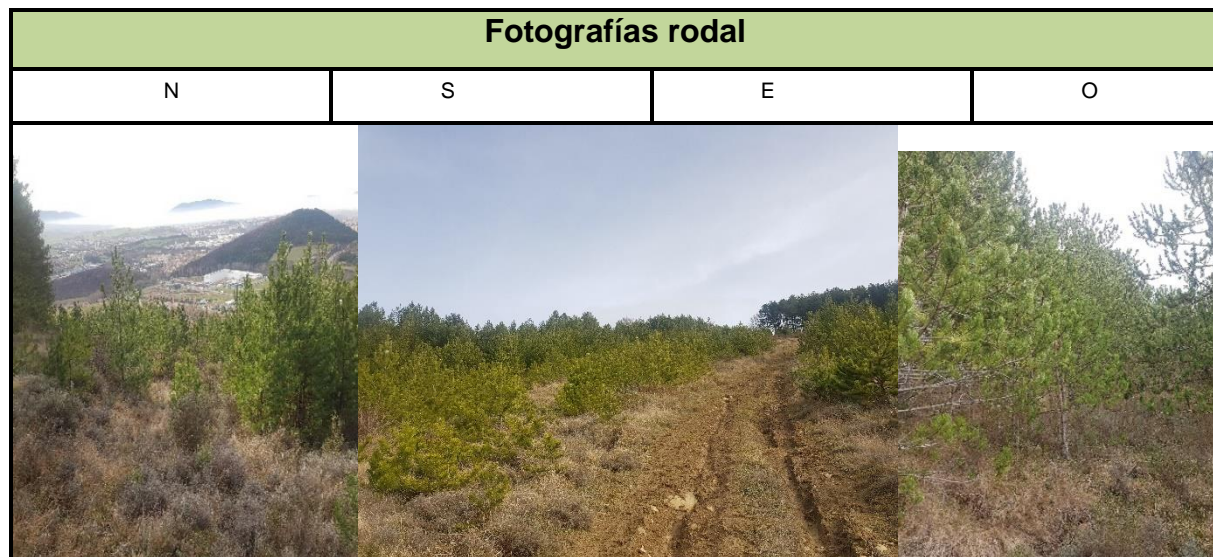
Descripción de la masa					
Forma fundamental masa	Monte alto				
Forma principal masa	Regular				
Modelo de combustible	3				
Regeneración	NO				
Codificación NORMAFOR	(PnLB)s/(r/p)				
Estrato arbóreo	Especie 1			Especie 2	
	Pn	%	100	%	
Estrato arbustivo				%	

Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1		Especie 2
	Pn		
Estado de desarrollo	Latizal bajo		
Ocupación %	100		
FCC %	50		
Calidad estación	III		
Calidad Fuste	Trituración / Pasta celulosa		
Estrato arbustivo			
Especie	Pastizal	.	
Cobertura (%)	75		

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>Pinus nigra</i> sobre pastizal
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i>
Objetivo futuro	Fustal de <i>Pinus nigra</i> con buena estructura

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	-	

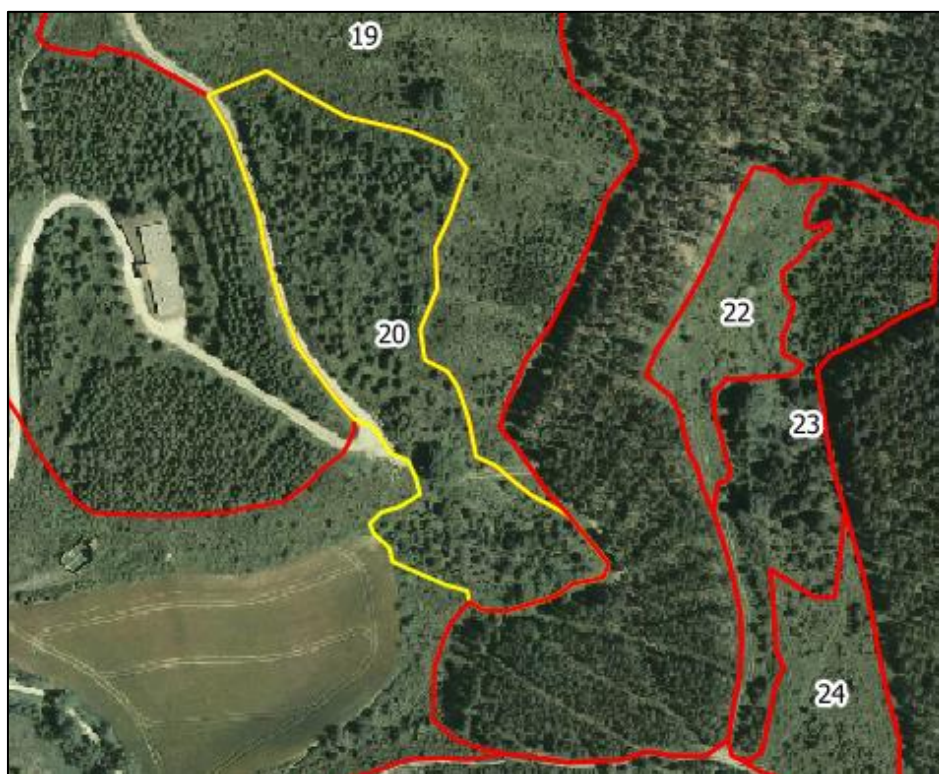
Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	Bolsones de <i>Thaumetopoea pityocampa</i>
Observaciones	-	



Ficha técnica Rodal N.º	20
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	15/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616064
Municipio	Esteribar		Y	4744543
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones				

FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL



Fisiografía			
Superficie (ha)	1,24	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	669,48	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	575	Erosión	Baja
Pendiente (%)	31	Escorrentía	Baja
Orientación	S	Accesibilidad	Buena

Descripción de la masa			
Forma fundamental masa	Monte alto		
Forma principal masa	Coetánea		
Modelo de combustible	4		
Regeneración	No		
Codificación NORMAFOR	(PhLA)d/ms		
Estrato arbóreo	Especie 1		Especie 2
	Ph	%	100
Estrato arbustivo	ms		%

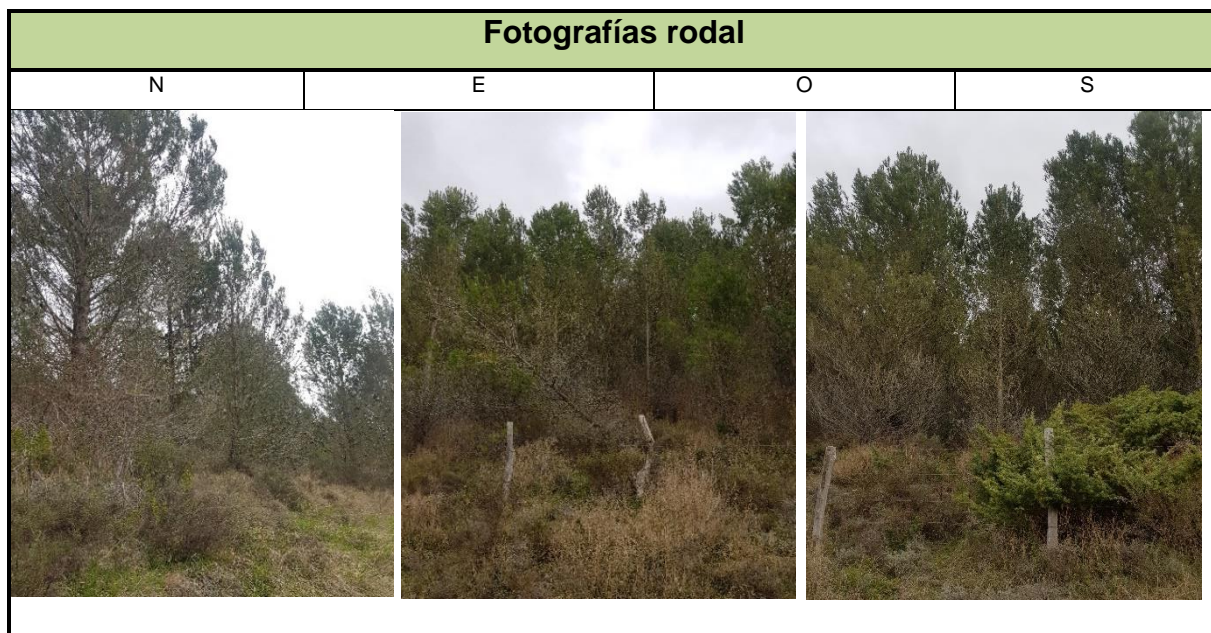
Distribución diamétrica	Perfil lateral

Estrato arbóreo			
Especie	Especie 1		Especie 2
	Ph		
Estado de desarrollo	Latizal alto		
Ocupación %	100		
FCC %	70		
Calidad estación	II		
Calidad Fuste	Trituración / Pasta celulosa/ Biomasa		
Estrato arbustivo			
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Juniperus communis</i>	
	Cobertura (%)		
			45

Descripción rodal	
Estado actual	Masa coetánea procedente de repoblación de <i>Pinus halepensis</i> con estrato inferior de matorral.
Tendencia natural	Tangencia de copas, mortalidad individuos.
Objetivo futuro	Fustal de <i>P. halepensis</i> , con buen desarrollo y riesgo de incendio menor.

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	Clara por lo bajo y poda masa remanente	
Apuntes	Rodal con riesgo alto de incendio	

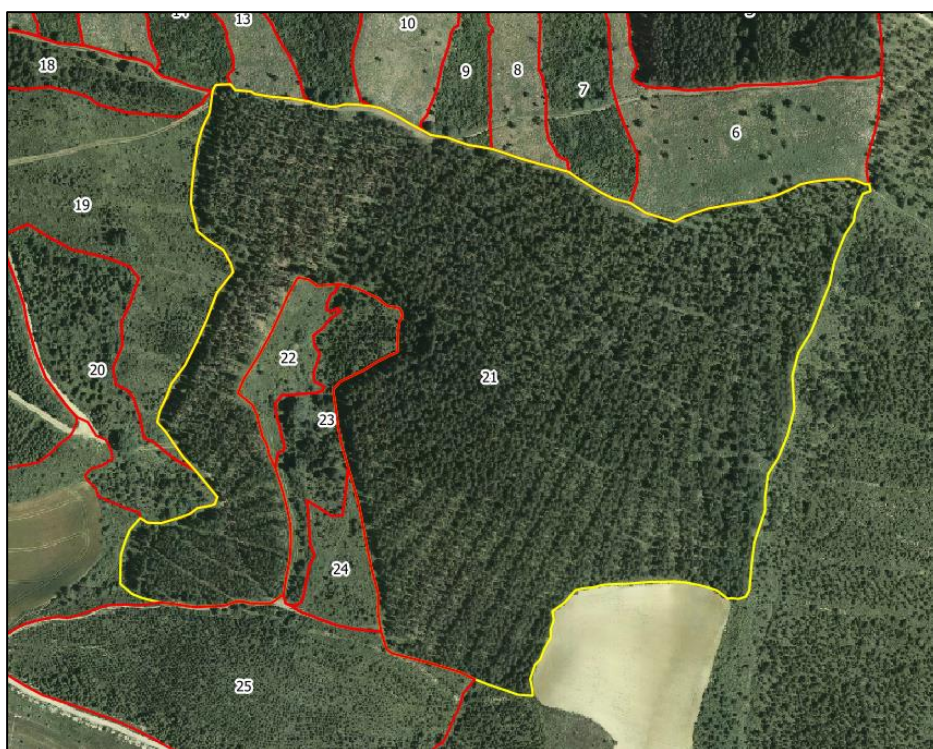
Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	Derribos por viento y nieve	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> / <i>Cydalima perspectalis</i>
Observaciones	Bolsones <i>Thaumetopoea pityocampa</i> . Boj dañado por <i>Cydalima perspectalis</i> Presencia de hongo parasito de la procesionaria <i>Cordyceps militaris</i> .	



<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	21
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	14/4/2021

<b>Localización</b>				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616095
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744439
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>	Este rodal presenta calles de saca previas.			

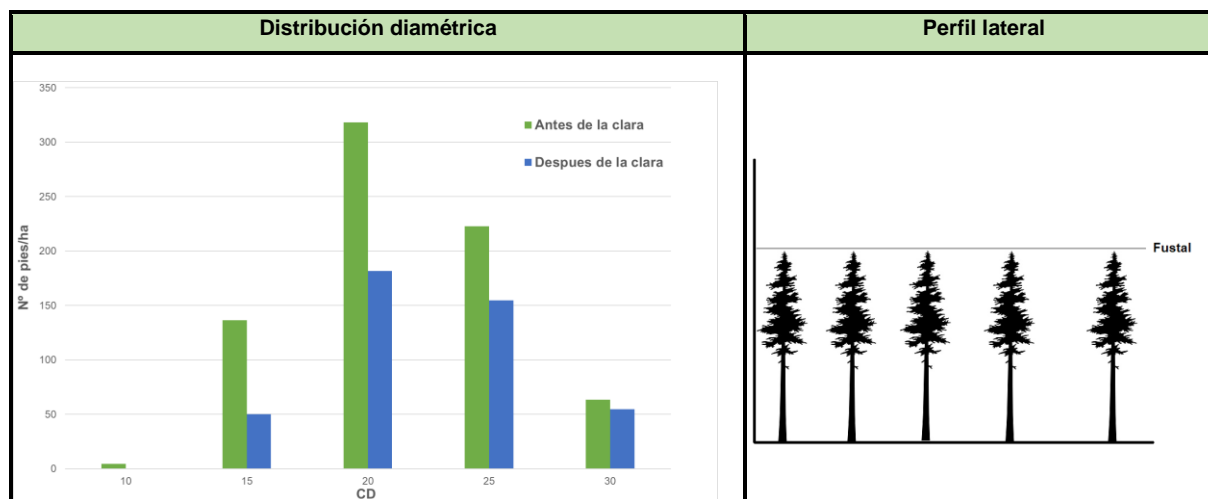
**FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL**



<b>Fisiografía</b>			
<b>Superficie (ha)</b>	13,49	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	2389,27	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	630	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	32	<b>Esorrentia</b>	Baja
<b>Orientación</b>	S	<b>Accesibilidad</b>	Buena-aceptable

<b>Descripción de la masa</b>	
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto
<b>Forma principal masa</b>	regular
<b>Modelo de combustible</b>	8

<b>Regeneración</b>	Si				
<b>Codificación NORMAFOR</b>	[(PnF) / (QhRD X QiRD)]s				
<b>Estrato arbóreo</b>	Especie 1			Especie 2	
	Pn	%	100	%	
<b>Estrato arbustivo</b>				%	



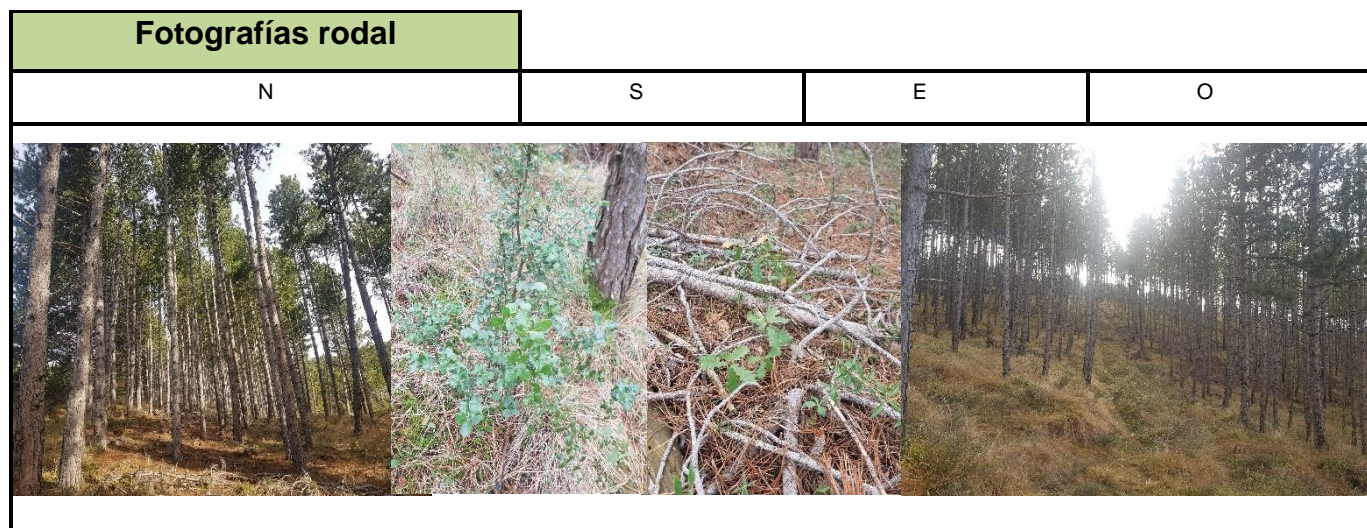
Estrato arbóreo		
<b>Especie</b>	Especie 1	Especie 2
	Pn	
<b>Estado de desarrollo</b>	Fustal	
<b>Ocupación %</b>	100	
<b>FCC %</b>	70	
<b>Calidad estación</b>	II	
<b>Calidad Fuste</b>	Estaca/ Apea / Pasta celulosa	
Estrato arbustivo		
<b>Especie</b>		
<b>Cobertura (%)</b>		

Descripción rodal	
<b>Estado actual</b>	Masa regular procedente de repoblación de <i>Pinus nigra</i> var. <i>Austriaca</i> , presencia abundante de regenerado de especies autóctonas.
<b>Tendencia natural</b>	Fustal de <i>Pinus nigra</i> con tangencia de copas, mortandad de individuos dominados.
<b>Objetivo futuro</b>	Alto Fustal formado por individuos de calidad, desarrollo de regenerado presente de especies autóctonas ganando importancia y presencia en la estructura de la masa.



Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	Clara semisistemática
Prescripción selvícola	Clara de selección de árboles de porvenir	
Apuntes	Durante la actuación no generar daños sobre el regenerado	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Presión puntual	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> / <i>Cydalima perspectalis</i>
Observaciones	-	



Resumen inventario dasométrico												
Pies/parcela promedio			Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)			
CD	Nº pies	Cortar	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	5	5	0	0,04	0,04	0,00	0,25	0,25	0,00	
15 (12,5-17,5 cm)	4	3	136	86	50	2,41	1,53	0,88	15,63	9,90	5,73	
20 (17,5-22,5 cm)	10	4	318	136	182	10,00	4,29	5,71	63,05	27,02	36,03	
25 (22,5-27,5 cm)	7	2	223	68	155	10,94	3,35	7,59	68,06	20,84	47,23	
30 (27,5-32,5 cm)	2	0	64	9	55	4,50	0,64	3,86	27,80	3,97	23,83	
Total	23	10	746	305	441	27,88	9,84	18,04	174,80	61,98	112,82	

Peso corta rodal (%)						
Peso corta (%)	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		28,29	9,84	768	305	177,40
	34,79		39,64		34,94	

<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	22
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	16/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616098
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744320
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				

FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL



Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,45	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	369,27	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	585	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	34	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	S	<b>Accesibilidad</b>	Aceptable - Malo

Descripción de la masa	
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto
<b>Forma principal masa</b>	Regular
<b>Modelo de combustible</b>	3
<b>Regeneración</b>	SI
<b>Codificación NORMAFOR</b>	(PnL)o/(r/p)

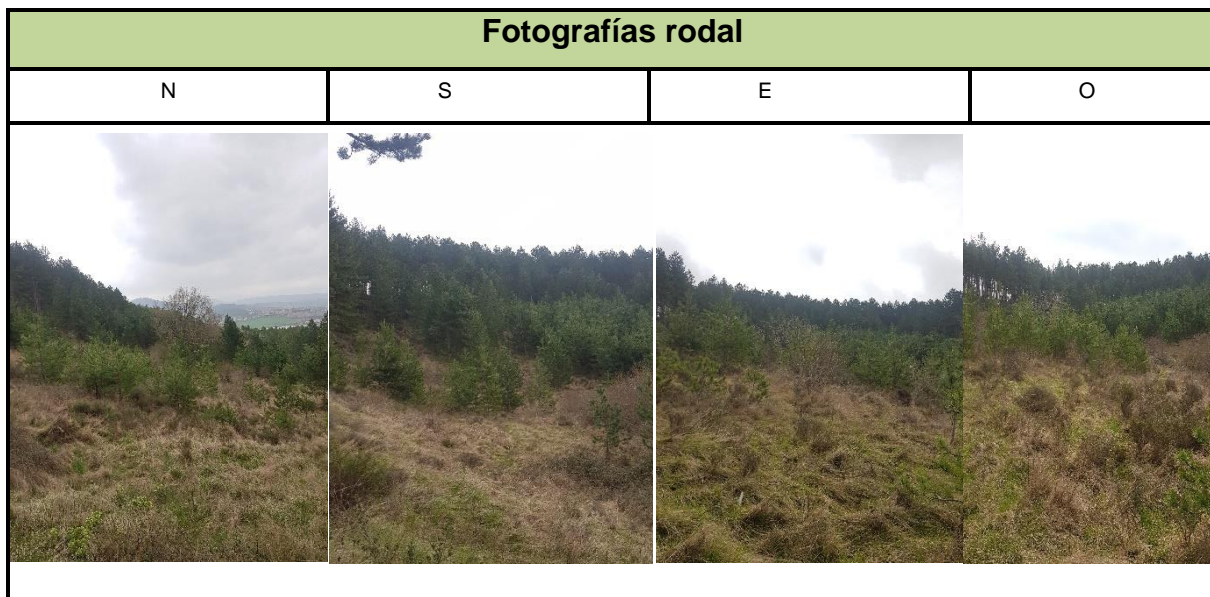
Estrato arbóreo	Especie 1			Especie 2		
	Pn	%	100		%	
Estrato arbustivo				%		

Estrato arbóreo						
Especie	Especie 1			Especie 2		
	Pn					
Estado de desarrollo	Latizal					
Ocupación %	100					
FCC %	20					
Calidad estación	II					
Calidad Fuste	Trituración / Pasta celulosa/ Papelera					
Estrato arbustivo						
Especie	Pastizal					
Cobertura (%)	80					

Descripción rodal	
Estado actual	Pastizal con presencia de algunos ejemplares de <i>Pinus nigra</i> en estado latizal.
Tendencia natural	Desarrollo pies <i>Pinus nigra</i> , entrará poco a poco la regeneración de especies autóctonas y <i>Pinus</i> .
Objetivo futuro	Regeneración natural del rodal favoreciendo especies autóctonas como <i>Quercus humilis</i> o <i>Quercus ilex</i> .

Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	-	

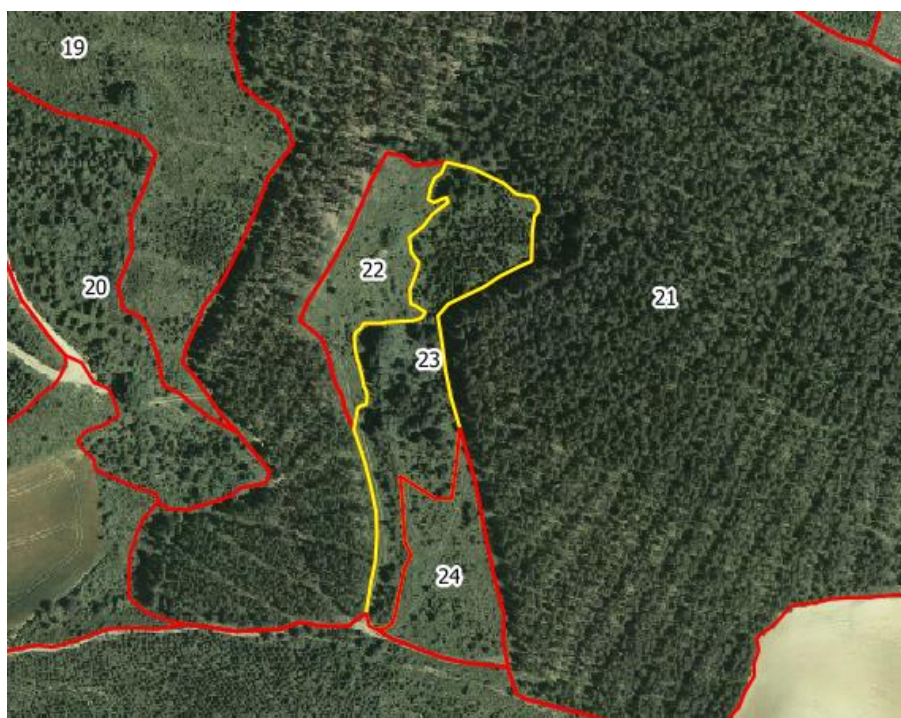
Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>
Observaciones	Bolsones <i>Thaumetopoea pityocampa</i> .	



Ficha técnica Rodal N.º	23
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	17/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616265
Municipio	Esteribar		Y	4744289
Propiedad	Ayuntamiento			
Observaciones	Presencia de grandes ejemplares de <i>Quercus humilis</i> .			

**FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL**



Fisiografía			
Superficie (ha)	0,85	Tipo de suelo	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
Perímetro (m)	639,71	Pedregosidad	Baja
Altitud (m)	575	Erosión	Baja
Pendiente (%)	31	Escorrentía	Baja
Orientación	S	Accesibilidad	Aceptable - Malo

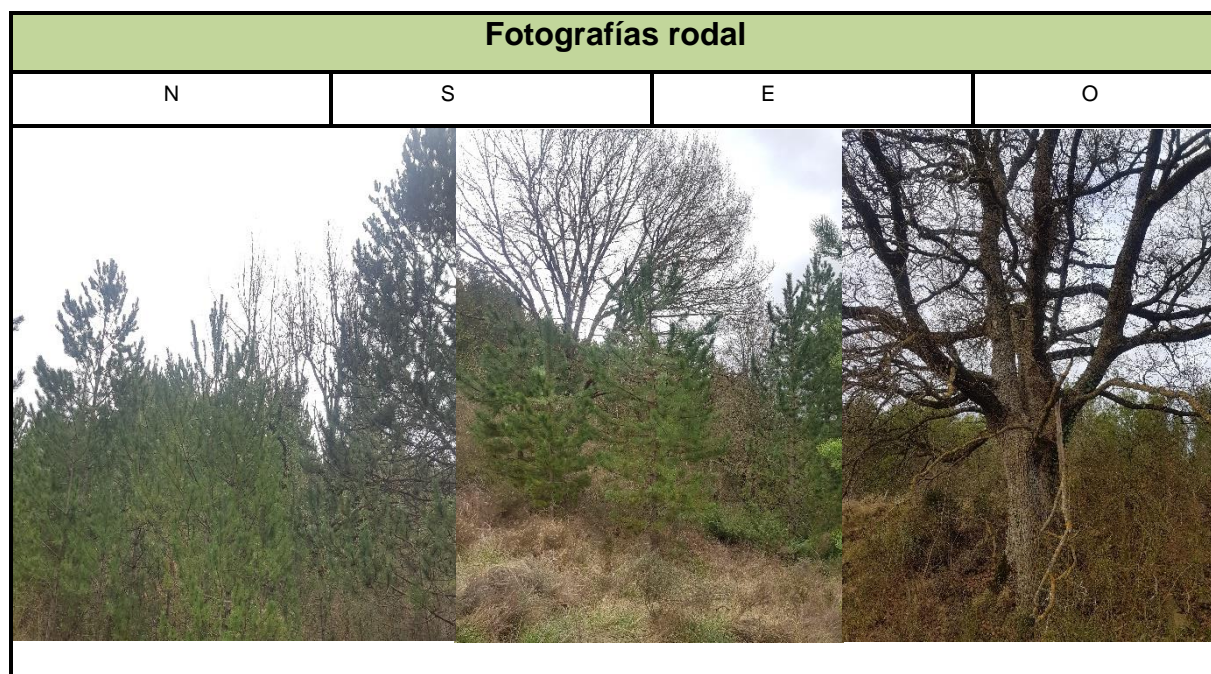
Descripción de la masa				
Forma fundamental masa	Monte alto			
Forma principal masa	Regular			
Modelo de combustible	7			
Regeneración	SI			
Codificación NORMAFOR	[(QhFA)/(PnLB)]d/ma			
Estrato arbóreo	Especie 1		Especie 2	
	Qh	%	20	Pn
Estrato arbustivo	ma		%	20
				80

Estrato arbóreo				
Especie	Especie 1		Especie 2	
	Qh		Pn	
Estado de desarrollo	Alto Fustal		Latizal bajo	
Ocupación %	20		80	
FCC %	70			
Calidad estación	I		II	
Calidad Fuste	Carpintería		Trituración / Pasta celulosa/ Biomasa	
Estrato arbustivo				
Especie	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Rosa sp.</i>	<i>Genista sp.</i>	
Cobertura (%)	20%			

Descripción rodal	
Estado actual	Latizal bajo de <i>pinus nigra</i> con presencia de grandes ejemplares aislados de <i>Quercus humilis</i> relictos.
Tendencia natural	Fustal de <i>Pinus nigra</i> con presencia de algunos individuos aislados de <i>Quercus humilis</i> .
Objetivo futuro	Bosque mixto de <i>Pinus nigra</i> y <i>Quercus humilis</i> . Se favorecerá el desarrollo y la regeneración de las especies autóctonas.

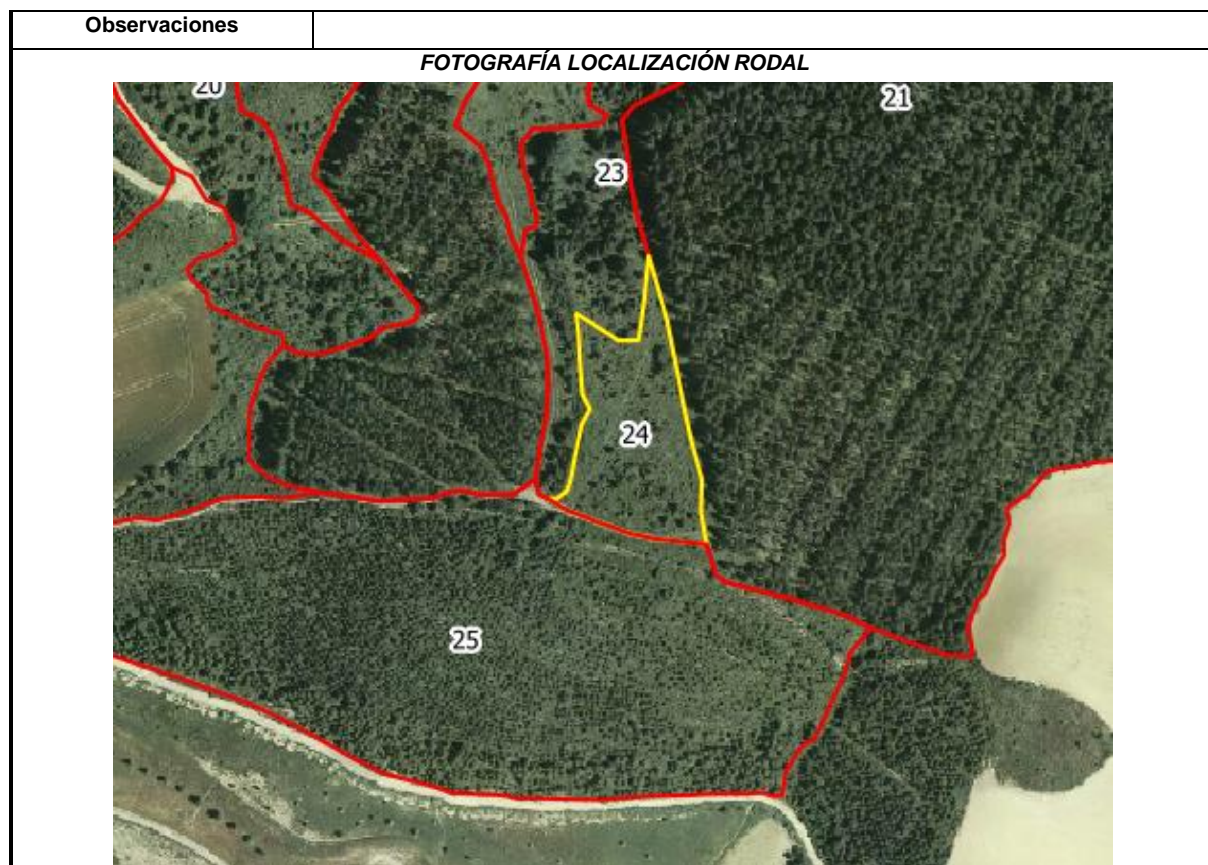
Selvicultura		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	-	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	-
Observaciones	-	



Ficha técnica Rodal N.º	24
Autor	Gorka Equisoain Gorria
Fecha	18/4/2021

Localización				
Provincia	Navarra	Coordenadas Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616235
Municipio	Esteribar		Y	4744334
Propiedad	Ayuntamiento			



Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	0,42	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	307,87	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	570	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	29	<b>Escorrentía</b>	Baja
<b>Orientación</b>	S	<b>Accesibilidad</b>	Aceptable - Malo

Descripción de la masa						
<b>Forma fundamental masa</b>			Monte alto			
<b>Forma principal masa</b>			Regular			
<b>Modelo de combustible</b>			3			
<b>Regeneración</b>			SI			
<b>Codificación NORMAFOR</b>			(PnL)o/(r/p)			
<b>Estrato arbóreo</b>			Especie 1		Especie 2	
			Pn	%	100	%
<b>Estrato arbustivo</b>			Pastizal		%	

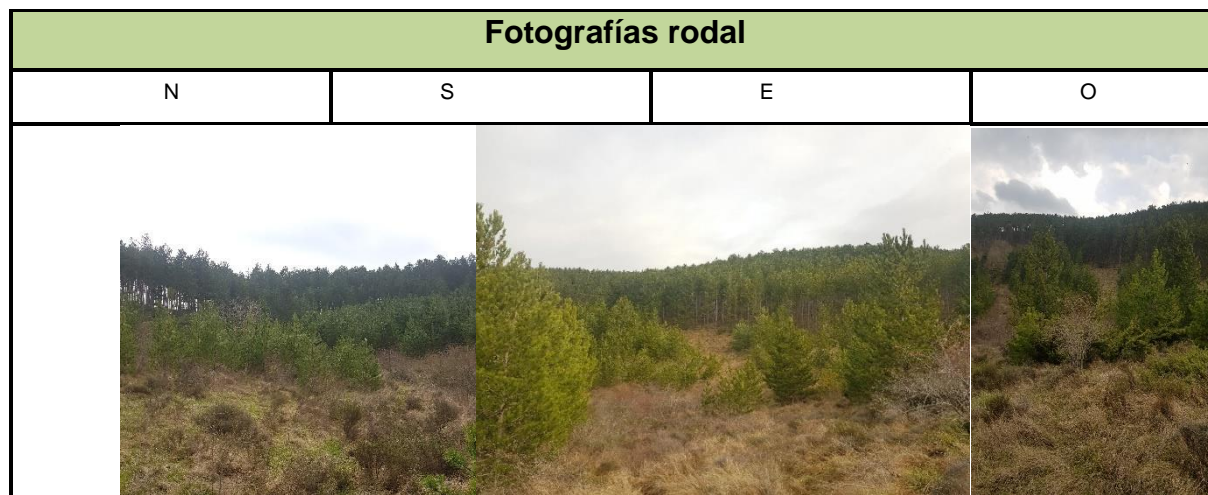
Estrato arbóreo				
<b>Especie</b>	Especie 1		Especie 2	
	Pn			

Estado de desarrollo	Latizal		
Ocupación %	100		
FCC %	20		
Calidad estación	II		
Calidad Fuste	Trituración / Pasta celulosa/ Papelera		
<b>Estrato arbustivo</b>			
Especie	Pastizal		
Cobertura (%)	80		

<b>Descripción rodal</b>	
Estado actual	Pastizal con presencia de algunos ejemplares de <i>Pinus nigra</i> en estado latizal.
Tendencia natural	Desarrollo pies <i>Pinus nigra</i> , entrará poco a poco la regeneración de especies autóctonas y <i>Pinus</i> .
Objetivo futuro	Regeneración natural del rodal favoreciendo especies autóctonas como <i>Quercus humilis</i> o <i>Quercus ilex</i> .

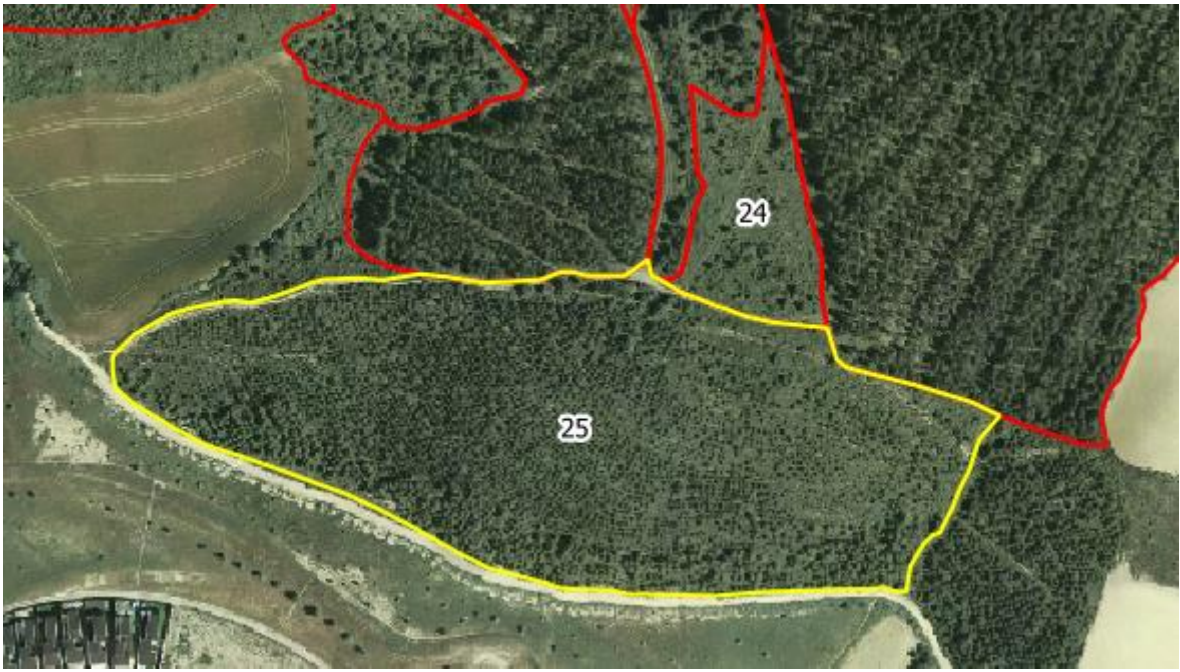
<b>Selvicultura</b>		
Antecedentes selvícolas	Lejanos	No intervención
	Cercanos	No intervención
Prescripción selvícola	No intervención	
Apuntes	-	

<b>Estado fitosanitario</b>		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos	-	
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	Sin daños destacables	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>
Observaciones	Bolsones <i>Thaumetopoea pityocampa</i> .	





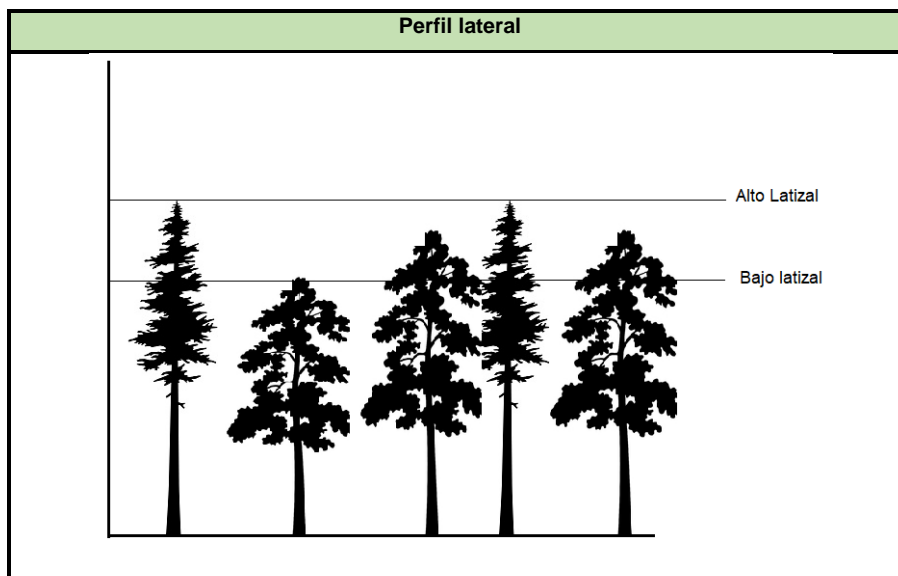
<b>Ficha técnica Rodal N.º</b>	25
<b>Autor</b>	Gorka Equisoain Gorria
<b>Fecha</b>	19/4/2021

Localización				
<b>Provincia</b>	Navarra	<b>Coordenadas</b> Sistema ETRS 89 HUSO 30 N	X	616275
<b>Municipio</b>	Esteribar		Y	4744177
<b>Propiedad</b>	Ayuntamiento			
<b>Observaciones</b>				
<b>FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN RODAL</b>				
				

Fisiografía			
<b>Superficie (ha)</b>	3,11	<b>Tipo de suelo</b>	Gravas, conglomerados, arenas y limos.
<b>Perímetro (m)</b>	813,22	<b>Pedregosidad</b>	Baja
<b>Altitud (m)</b>	550	<b>Erosión</b>	Baja
<b>Pendiente (%)</b>	31	<b>Escorrentía</b>	Media
<b>Orientación</b>	S	<b>Accesibilidad</b>	Mala

Descripción de la masa		
<b>Forma fundamental masa</b>	Monte alto	
<b>Forma principal masa</b>	Regular	
<b>Modelo de combustible</b>	7	
<b>Regeneración</b>	No	
<b>Codificación NORMAFOR</b>	[(PhLA)0,2 - (PnLB)0,8]s/ms	
<b>Estrato arbóreo</b>	Especie 1	Especie 2

	Ph	%	20	Pn	%	80
<b>Estrato arbustivo</b>	ms			%	40	






Estrato arbóreo				
<b>Especie</b>	<i>P. halepensis</i>		<i>P. nigra</i> var. <i>austriaca</i>	
<b>Estado de desarrollo</b>	Latizal alto		Latizal bajo	
<b>Ocupación %</b>	20		80	
<b>FCC %</b>	60			
<b>Calidad estación</b>	II		II	
<b>Calidad Fuste</b>	Pasta celulosa / Trituración/ Biomasa			
Estrato arbustivo				
<b>Especie</b>	<i>Rosa</i> sp.	<i>Juniperus communis</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Genista</i> sp.
<b>Cobertura (%)</b>	40			

Descripción rodal	
<b>Estado actual</b>	Masa mixta en la que predomina la presencia de <i>Pinus nigra</i> en estado de latizal bajo, apareciendo el <i>Pinus halepensis</i> en el límite por el sur del rodal.
<b>Tendencia natural</b>	Pinar en estado fustal de <i>Pinus nigra</i> con presencia de <i>Pinus halepensis</i> en su límite por el sur.
<b>Objetivo futuro</b>	Dejar que el rodal evolucione de manera natural

Selvicultura		
<b>Antecedentes selvícolas</b>	Lejanos	Repoblación
	Cercanos	No intervención

Prescripción selvícola	No intervención
Apuntes	

Estado fitosanitario		
Estado general	Óptimo	
Daños abióticos		
Daños bióticos	Herbivoría	Plagas
	-	Boj dañado por <i>Cydalima perspectalis</i>
Observaciones		

Fotografías rodal			
N	S	E	O
			

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO II: ESTUDIO CLIMÁTICO

## **ÍNDICE DE ESTUDIO CLIMÁTICO**

1.	Zona de estudio .....	1
2.	Estación meteorológica.....	1
3.	Clasificaciones climáticas importantes.....	2
4.	Diagrama ombrotérmico .....	3

## 1. Zona de estudio

La zona en la que se va a realizar el proyecto está situada en la zona media de Navarra, concretamente en la cuenca de Pamplona. La zona pertenece al municipio de Esteribar, en la comarca de Auñamendi. La altitud de la zona varía desde los 500 metros sobre el nivel del mar hasta los 650. Se encuentra a unos 10 km por carretera de Pamplona.

El clima típico de esta zona está marcado por un clima de transición entre dos influencias principales, la atlántica por la zona norte y la mediterránea al sur. Sin embargo, es un clima muy influenciado por otros factores como el relieve, la altitud y la diferenciación entre vertiente sur y norte.

La cordillera montañosa de los Pirineos situada en la zona Norte de Navarra provocan que el clima atlántico no se encuentre tan marcado como en otras zonas, ya que reducen la llegada de lluvias y humedad a la cuenca. Por otro lado, hay que destacar la gran irregularidad en cuanto a precipitaciones y escasez de estas en verano, que generan un periodo seco en verano. Sin embargo, esta estación seca no supone una gran alteración para la vegetación debido a la profundidad de los suelos en la Cuenca de Pamplona, ya que predominan los profundos. Sin embargo, en zonas calizas o en las que haya mucha pendiente que facilite la escorrentía, se verá una mayor influencia del clima mediterráneo.

Tabla 1. Características / datos zona de estudio.

Características de la zona de estudio	
<b>Población</b>	Oloki / Alzuza
<b>Municipio</b>	Esteribar
<b>Monte</b>	Elizardi / Alto de Arriba
<b>Provincia</b>	Navarra
<b>Polígono catastral</b>	1 y 3
<b>Latitud</b>	42°50'39,92"N
<b>Longitud</b>	1°34'41,32"W
<b>Altitud</b>	600m

## 2. Estación meteorológica

Para el análisis climático hemos elegido una estación meteorológica cercana a la zona, que posea características lo más similares posible a la zona de estudio, para ello nos hemos fijado en la cercanía al lugar de estudio, que posea una altitud similar e igualmente con la orientación. Es importante que no haya accidentes geográficos u otras figuras que puedan alterar los datos.

Otro requisito fundamental es el que el observatorio posea al menos 30 años de datos recopilados sobre precipitaciones y 15 años de temperaturas.

Tabla 2. Datos sobre la estación meteorológica elegida.

Estación meteorológica	Ilundain
Provincia	Navarra
Indicativo	9263I
Longitud	013157W
Latitud	424634N
Sistema de Referencia	ETRS89, proyección UTM huso 30.
Altitud	572
Periodo serie de datos	1985-2020
Tipo de estación	Completa

### 3. Clasificaciones climáticas importantes

- Clasificación climática de Köppen: **Cf2b**. Este código de traduce en un clima marítimo de costa occidental, es decir, oceánico. Hay que destacar la presencia de 2 meses secos y de veranos frescos. Las precipitaciones de encuentran bien repartidas durante todo el año, no llega a establecerse una estación seca completa. Aunque como ya hemos dicho hay meses con  $P < 2T$ . En conclusión, nos encontramos según este índice en un **clima de transición entre el clima netamente oceánico, sin meses secos, y el mediterráneo**.
- Índice de Papadakis: grupo climático Mediterráneo templado (húmedo), con régimen hídrico Mediterráneo húmedo. Fórmula climática: AvMME.
  - Av: Tipo de invierno de avena.
  - M: Tipo de verano de maíz.
  - ME: Régimen hídrico Mediterráneo Húmedo.

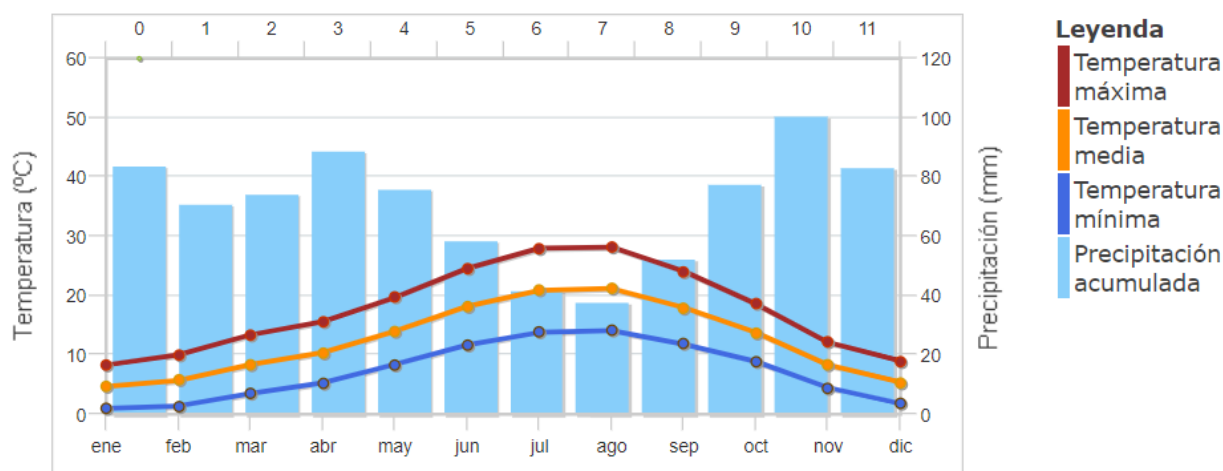
Tabla 3. Valores calculados con todos los datos disponibles hasta 2019 incluido.

Parámetros	Meses												AÑO
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Precipitación media (mm)	84,8	72,5	73,1	88,6	75,5	57,8	42	36,7	52	77,1	101,9	80,4	842,5
Precipitación máxima 24 h (mm)	57,4	41	49,5	67	57,8	48	65,6	76,5	80,5	71,5	63	65,6	80,5
Días de lluvia	14,3	12,2	12	13,9	13	8	6,6	6,1	8,1	11,6	13,9	13	132,6
Días de nieve	2,1	2,7	1,9	0,8	0,1	0	0	0	0	0	0,8	1,5	9,8

Días de granizo	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,3
Tª máxima absoluta (°C)	19	21,5	25,7	28,3	36,4	39,5	41	41	38	34	23	19,3	41
Tª media de máximas(°C)	8,3	9,9	13,4	15,5	19,6	24,6	28	28,2	24,1	18,6	12	9	17,6
Tª media (°C)	4,6	5,6	8,4	10,4	14	18,2	20,9	21,1	18	13,8	8,2	5,4	12,4
Tª media de mínimas (°C)	1	1,3	3,5	5,2	8,4	11,7	13,8	14,1	11,8	9	4,5	1,8	7,2
Tª media mínimas abs. (°C)	-5,3	-5	-2,3	-0,6	2,3	6,2	8,7	9	6,4	2,2	-2,3	-4,7	1,2
Tª mínima absoluta	-15,6	-13,5	-11,2	-4	-2	2,5	5	4,2	3	-2	-8	-10,4	-15,6
Días de helada	13,1	10,4	6,2	2	0,4	0	0	0	0	0,3	5	10,8	48,1
ETP, índice de Thornthwaite	10,3	13,4	28,9	41,7	70,8	102,6	125,9	118,8	82,9	52,7	22,3	12,1	682,3

- Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años = 69,3 mm.
- Fecha última helada primavera (fecha después de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 7 de mayo.
- Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 24 de octubre.

#### 4. Diagrama ombrotérmico



Gráfica 1. Climograma ombrotérmico de Pamplona. Fuente: meteo.navarra.es



Analizando el diagrama ombrotérmico anterior, podemos apreciar como se trata de un clima templado sin variaciones brusca de temperatura, con veranos frescos sin temperaturas extremas. Podemos ver como en verano las temperaturas ascienden de una media de 18,2 °C en junio hasta 21,2 en agosto. Dándose una precipitación media de 45,6 mm, pero sin llegar a darse una estación seca completa. Teniendo en cuenta esto, se trata de la estación más adecuada para realizar los trabajos forestales en el monte debido a las bajas precipitaciones. Sin embargo, es la estación con mayor riesgo de incendios por lo que se debe tener mucha precaución.

El los meses de invierno la temperatura media se mantiene entre los 4,7 y los 5,7 °C. La precipitación media durante el invierno es de 80 mm. Hay una media de 13 días al mes de lluvia en esta estación, a lo que si sumamos que el riesgo de días de heladas durante esta estación es de 11 días al mes lo convierten en un periodo poco recomendable para realizar los trabajos en el monte.

Hay que destacar que noviembre es el mes más lluvioso llegando a alcanzarse una precipitación media de 100, 2 mm durante este mes. Por lo que se intentará que los trabajos acaben antes de que llegue este mes para evitar este periodo de lluvias frecuentes que pueden dificultar el acceso al monte y aumentar los daños sobre las pistas y el terreno.

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO III: ESTUDIO DE LA FAUNA

## **ÍNDICE DE ESTUDIO DE LA FAUNA**

1. Introducción.....	1
2. Listado de especies.....	1
2.1 Anfibios.....	1
2.2 Aves.....	1
2.3. Invertebrados.....	3
2.4. Reptiles.....	3
2.5 Mamíferos.....	4
3. Categoría de protección.....	5

## 1. Introducción

En la zona de nuestro proyecto habitan o pasan de manera temporal varias especies de fauna diferentes, esto se deberá de tener en cuenta a la hora de ejecutar los trabajos forestales. Se intentará causar la menor perturbación posible sobre la fauna, para ello, en caso de encontrar indicios de presencia de fauna en algunas zonas concretas con crías o pollos, por ejemplo, o nidos o refugios en pies que se van a apeaar, se respetaran marcando otros pies en lugar de estos para que los hábitats de la fauna existente no sean dañados.

De las especies que se encuentra en la zona, algunas se encuentran en peligro de extinción, y otras declaradas como de interés especial. Por lo que se tendrá en cuenta el valor faunístico de la zona y se realizarán lo trabajos de una manera respetuosa con los hábitats de estas especies.

Si durante la realización de los trabajos se diese alguna circunstancia de las citadas anteriormente o digna de mención, esta se notificará al Guarderío de Medio Ambiente de la zona para que se tomen las medidas más adecuadas.

## 2. Listado de especies

### 2.1 Anfibios

Anfibios			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría protección
Sapor partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	Discoglossidae	LESPE
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>	Discoglossidae	EP
Ranita de San Antonio	<i>Hyla arborea</i>	Hylidae	LESPE
Tritón palmeado	<i>Lissotriton helveticus</i>	Salamandridae	LESPE
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>	Pelodytidae	LESPE
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	Ranidae	-
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandridae	-
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	Salamandridae	LESPE

### 2.2 Aves

Aves			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría protección
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	LESPE
Perdiz	<i>Alectoris rufa</i>	Phasianidae	-
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	-
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	Motacillidae	LESPE
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	Motacillidae	LESPE
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Apodidae	LESPE
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Accipitridae	LESPE
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	Strigidae	LESPE
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	Accipitridae	LESPE
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Caprimulgidae	LESPE

Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	Fringillidae	-
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	-
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	Fringillidae	-
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	Certhiidae	LESPE
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	Sylviidae	LESPE
<b>Aguilucho pálido</b>	<b><i>Circus cyaneus</i></b>	<b>Accipitridae</b>	<b>VU</b>
Paloma bravía	<i>Columba domestica</i>	Columbidae	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae	-
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	Corvidae	-
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	Corvidae	-
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	-
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculidae	LESPE
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Hirundinidae	LESPE
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	Picidae	LESPE
Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>	Picidae	LESPE
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	Emberizidae	-
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	Emberizidae	LESPE
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	Emberizidae	LESPE
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	Emberizidae	LESPE
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	Turdidae	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Falconidae	LESPE
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringillidae	-
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Alaudidae	LESPE
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	Alaudidae	LESPE
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	Corvidae	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	Accipitridae	LESPE
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Accipitridae	LESPE
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	Sylviidae	LESPE
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	LESPE
Torcecuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	Picidae	LESPE
<b>Alcaudón dorsirrojo</b>	<b><i>Lanius collurio</i></b>	<b>Laniidae</b>	<b>VU</b>
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Turdidae	LESPE
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	Meropidae	LESPE
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Accipitridae	LESPE
<b>Milano real</b>	<b><i>Milvus milvus</i></b>	<b>Accipitridae</b>	<b>EP</b>
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Motacillidae	LESPE
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	Muscicapidae	LESPE
<b>Alimoche común</b>	<b><i>Neophron percnopterus</i></b>	<b>Accipitridae</b>	<b>VU</b>
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Turdidae	LESPE
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	Oriolidae	LESPE
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	Strigidae	LESPE
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	Paridae	LESPE
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	Paridae	LESPE
Herrerillo capuchino	<i>Parus cristatus</i>	Paridae	LESPE
Carbonero común	<i>Parus major</i>	Paridae	LESPE
Carbonero palustre	<i>Parus palustris</i>	Paridae	LESPE

Gorrión común	Passer domesticus	Passeridae	-
Abejero europeo	Pernis apivorus	Accipitridae	LESPE
Gorrión chillón	Petronia petronia	Passeridae	LESPE
Colirrojo tizón	Phoenicurus ochruros	Turdidae	LESPE
Mosquitero papialbo	Phylloscopus bonelli	Sylviidae	LESPE
Mosquitero ibérico	Phylloscopus ibericus	Sylviidae	LESPE
Urraca común/Picaraza	Pica pica	Corvidae	-
Pito real	Picus viridis	Picidae	LESPE
Avión roquero	Ptyonoprogne rupestris	Hirundinidae	LESPE
Camachuelo común	Pyrrhula pyrrhula	Fringillidae	LESPE
Reyezuelo listado	Regulus ignicapilla	Sylviidae	LESPE
Moscón europeo	Remiz pendulinus	Remizidae	LESPE
Tarabilla africana	Saxicola torquatus	Turdidae	-
Verdecillo	Serinus serinus	Fringillidae	-
Trepador azul	Sitta europaea	Sittidae	LESPE
Tórtola turca	Streptopelia decaocto	Columbidae	-
Cárabo común	Strix aluco	Strigidae	LESPE
Estornino negro	Sturnus unicolor	Sturnidae	-
Estornino pinto	Sturnus vulgaris	Sturnidae	-
Curruca capirotada	Sylvia atricapilla	Sylviidae	LESPE
Curruca mosquitera	Sylvia borin	Sylviidae	LESPE
Curruca zarcera	Sylvia communis	Sylviidae	LESPE
Curruca rabilarga	Sylvia undata	Sylviidae	LESPE
Chochín común	Troglodytes troglodytes	Troglodytidae	LESPE
Mirlo común	Turdus merula	Turdidae	-
Zorzal común	Turdus philomelos	Turdidae	-
Lechuza común	Tyto alba	Tytonidae	LESPE
Chocha perdiz/Becada	Scolopax rusticola	Scolopacidae	-
Abubilla	Upupa epops	Upupidae	LESPE

### 2.3. Invertebrados

Invertebrados			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría protección
Doncella de ondas rojas	Euphydryas aurinia	Nymphalidae	-
Hormiga	Formica dusmeti	Formicidae	-
Ciervo volante menor	Dorcus parallelipipedus	Lucanidae	-
Ciervo volante europeo	Lucanus cervus	Lucanidae	LESPE
Mariposa isabelina	Graellsia isabellae	Saturnidae	LESPE

### 2.4. Reptiles

Reptiles			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría protección
Lución	Anguis fragilis	Anguidae	LESPE
Eslizón tridáctilo ibérico	Chalcides striatus	Scincidae	LESPE
Culebra lisa meridional	Coronella girondica	Colubridae	LESPE

Lagarto verde occidental	Lacerta bilineata	Lacertidae	LESPE
Culebra bastarda	Malpolon monspessulanus	Colubridae	-
Culebra viperina	Natrix maura	Colubridae	LESPE
Culebra de collar	Natrix natrix	Colubridae	LESPE
Lagartija roquera	Podarcis muralis	Lacertidae	LESPE
Culebra de escalera	Rhinechis scalaris	Colubridae	LESPE
Salamanquesa común	Tarentola mauritanica	Gekkonidae	LESPE
Lagarto ocelado	Timon lepidus	Lacertidae	LESPE
Víbora áspid	Vipera aspis	Viperidae	-
Lagartija de turbera	Zootoca vivipara	Lacertidae	LESPE

## 2.5 Mamíferos

Mamíferos			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría protección
Zorro común	Vulpes vulpes	Canidae	-
Corzo	Capreolus capreolus	Capreolidae	-
Ciervo	Cervus elaphus	Cervidae	-
Erizo común	Erinaceus europaeus	Erinaceidae	-
Gato montés	Felis silvestris	Felidae	LESPE
Lirón careto	Eliomys quercinus	Gliridae	-
Conejo común	Oryctolagus cuniculus	Leporidae	-
Murciélago rabudo	Tadarida teniotis	Molossidae	LESPE
Ratón de campo	Apodemus sylvaticus	Muridae	-
Topillo agreste	Microtus agrestis	Muridae	-
Topillo campesino	Microtus arvalis	Muridae	-
Ratón común	Mus musculus	Muridae	-
Ratón moruno	Mus spretus	Muridae	-
Topillo rojo	Myodes glareolus	Muridae	-
Rata parda	Rattus norvegicus	Muridae	-
Rata común	Rattus rattus	Muridae	-
Garduña	Martes foina	Mustelidae	-
Tejón	Meles meles	Mustelidae	-
Comadreja común	Mustela nivalis	Mustelidae	LNESPE
Murciélago grande de herradura	Rhinolophus ferrumequinum	Rhinolophidae	VU
Murciélago pequeño de herradura	Rhinolophus hipposideros	Rhinolophidae	LESPE
Ardilla roja	Sciurus vulgaris	Sciuridae	-
Musaraña gris	Crocidura russula	Soricidae	-
Musgaño patiblanco	Neomys fodiens	Soricidae	-
Musaraña tricolor o de Millet	Sorex coronatus	Soricidae	-
Musaraña enana	Sorex minutus	Soricidae	-
Musarañita o musgaño enano	Suncus etruscus	Soricidae	-
Jabalí	Sus scrofa	Suidae	-

Topo común	Talpa europaea	Talpidae	-
Murciélago hortelano	Eptesicus serotinus	Vespertilionidae	LESPE
Murciélago ratonero pardo	Myotis emarginatus	Vespertilionidae	VU
Murciélago ratonero grande	Myotis myotis	Vespertilionidae	EP
Nóctulo pequeño	Nyctalus leisleri	Vespertilionidae	LESPE
Nóctulo común/mediano	Nyctalus noctula	Vespertilionidae	EP
Murciélago de borde claro	Pipistrellus kuhlii	Vespertilionidae	LESPE
Murciélago común	Pipistrellus pipistrellus	Vespertilionidae	LESPE
Murciélago orejudo gris	Plecotus austriacus	Vespertilionidae	LESPE
Jineta	Genetta genetta	Viverridae	-

### 3. Categoría de protección

Para la clasificación de las especies en función de su grado de protección nos hemos basado en la siguiente legislación a nivel de estado:

- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que incluye el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y a su vez en él, se incluye el Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

A nivel de Comunidad Foral de Navarra:

- Decreto Foral 254/2019, del 16 de octubre, que incluye el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

En los anteriores listados de fauna aparecen diferentes categorías que se detallan a continuación:

- EP - En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- VU - Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.
- LESPE: Categoría de acuerdo con el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, incluida en el listado de especies en régimen de protección especial.
- LNESPE: Categoría de acuerdo con el Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, incluida en listado navarro de especies silvestres en régimen de protección especial.



ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO IV: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

## **ÍNDICE DE ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**

1.	Vegetación potencial .....	1
2.	Vegetación actual .....	1
3.	Medidas para favorecer y conservar la vegetación .....	3

## 1. Vegetación potencial

La vegetación del planeta cambia constantemente adecuándose a las condiciones de cada momento, se adapta al clima de cada época y va cambiando junto a él. Sin embargo. A lo largo de la historia varios sucesos han provocado que la tendencia natural de la evolución de esa vegetación no se haya producido de manera ideal.

La mayor modificación que han sufrido los bosques del planeta y su vegetación ha sido provocado por la acción antrópica. Muchos paisajes han sido alterados de manera drástica por el ser humano, provocando que la vegetación o el paisaje que debería darse en algunos lugares no se parezca en absoluto al que lo ocupa en la realidad. Por lo tanto, en muchos lugares la vegetación potencial difiere de la vegetación real.

La vegetación potencial es la vegetación que debería ocupar un lugar en la etapa final de la sucesión ecológica de un bosque, si este no sufriese ninguna modificación artificial. Por lo tanto, es una vegetación que depende fundamentalmente del clima (precipitaciones y temperaturas) y de las características edáficas de la zona.

Según las Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987), nos encontramos en la serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens* (*Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum*) y como tal se da la presencia de grandes ejemplares aislados de *Quercus humilis* relictos, que han conseguido sobrevivir hasta la actualidad. Además, se puede apreciar también como esta especie se está regenerando de manera notable en la zona.

El estrato arbóreo de esta vegetación potencial estaría dominado como es lógico por el *Quercus pubescens*, *Q. subpyrenaica*. Acompañado por arces (*Acer campestre*, *Acer monspessulanum*) o pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

El robledal, iría acompañado por matorral o tomillares con madre selvas, rosales, el aligustre (*Ligustrum vulgare*) o la aliaga (*Genista hispanica*). En este estrato arbustivo suele ser frecuente que se los enebros (*Juniperus communis*) o el boj (*Buxus sempervirens*) formen enebrales o bojedales. También, abundarían trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) y rubia peregrina.

Los pastizales asociados a esta serie suelen formar mosaico con los matorrales, y los más comunes son los pastizales mesoxerófilos y pastizales de *Helictotrichon cantabricum*.

Entre las herbáceas serían comunes *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *Carex flacca*, *Euphorbia amygdaloides*, *Hepatica nobilis*, *Viola alba* y *V. reichenbachiana*.

## 2. Vegetación actual

La vegetación actual en la zona de nuestro proyecto varía mucho de la que sería su vegetación potencial. Sin embargo, hay muestras en ella de la que sería la vegetación potencial. Esto se debe a que la zona de nuestro proyecto ha sufrido varias alteraciones provocadas por la acción humana, a lo largo de los años parte de la superficie fue rotura para su aprovechamiento agrícola o se realizaron cortas a hecho para aprovechamiento de la madera.

La vegetación actual esta dominada por repoblaciones con especies impuestas por la acción humana que no serían las que ocupasen la zona de manera natural.

Con las actuaciones que se van a realizar con este proyecto se pretende favorecer a esas especies que deberían ocupar el terreno de manera natural eliminándoles la competencia y abriendo claros sobre las especies repobladas.

A continuación, se adjunta una tabla con las especies vegetales presentes en la zona diferenciando entre el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla 1. Especies presentes en el estrato arbóreo. Fuente: Elaboración propia.

Nombre común	Nombre científico
Pino laricio de Austria	<i>Pinus nigra</i> var. <i>austriaca</i>
Pino silvestre o pino albar	<i>Pinus sylvestris</i>
Pino Alepo o pino carrasco	<i>Pinus halepensis</i>
Roble pubescente	<i>Quercus pubescens</i>
Olmo o negrillo	<i>Ulmus minor</i>
Encina	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>

Tabla 2. Especies presentes en el estrato arbustivo. Fuente: Elaboración propia.

Nombre común	Nombre científico
Boj	<i>Buxus sempervirens</i>
Enebro común	<i>Juniperus communis</i>
Hiedra	<i>Hedera helix</i>
Rosal	<i>Rosa arvensis</i>
Zarzamora	<i>Rubus ulmifolius</i>
Madreselva	<i>Lonicera etrusca</i>
Barbadejo	<i>Viburnum lantana</i>
Aulaga	<i>Genista hispanica</i>
Endrino	<i>Prunus spinosa</i>
Aligustre	<i>Ligustrum vulgare</i>
Acebo	<i>Ilex aquifolium</i>

Tabla 3. Especies presentes en el estrato herbáceo. Fuente: Elaboración propia.

Nombre común	Nombre científico
-	<i>Helictotrichon cantabricum</i>
Lastón	<i>Brachypodium pinnatum</i>

Mansiega	<i>Carex flacca</i>
Lechetrezna de bosque	<i>Euphorbia amygdaloides</i>
Hierba de la Trinidad. Hierba del hígado	<i>Hepatica nobilis</i>

El estrato arbóreo esta dominado por las especies de coníferas, que han formado masas de pinar mediante las repoblaciones de la especie *Pinus nigra* var. *austriaca* y *Pinus halepensis* y de manera natural el *Pinus sylvestris*. La especie *Quercus pubescens* se limita a grandes ejemplares aislados que han sido conseguido sobrevivir hasta la actualidad sin ser cortados. Sin embargo, en el estrato inferior se encuentra una abundante regeneración de esta especie.

### 3. Medidas para favorecer y conservar la vegetación

Los tratamientos que se van a ejecutar, además de mejorar el desarrollo futuro y la estructura de las masas actuales, van encaminados a favorecer que en un futuro la vegetación potencial que debería ocupar la superficie del proyecto posea una mayor representación en la zona. Es decir, se intenta que la especie *Quercus pubescens* vaya teniendo un mayor porcentaje de ocupación en la zona formando masas maduras.

Para ellos, solo se apearán arboles de las especies *Pinus nigra* var. *austriaca*, *Pinus halepensis* y *Pinus sylvestris*, intentando en la medida de lo posible que ejemplares de otras especies autóctonas o su regeneración sufran daños durante los trabajos forestales. Además, se abrirán claros para favorecer la regeneración de dichas especies.

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO V: ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

## **ÍNDICE DE ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

1.	Estudio de alternativas.....	1
1.1.	Identificación de alternativas .....	1
1.1.1.	Podas.....	1
1.1.2.	Desbroces.....	2
1.1.3.	Claras .....	2
1.1.4.	Tratamientos generales o cortas de regeneración.....	2
1.2.	Restricciones impuestas por los condicionantes .....	3
1.3.	Efectos de las alternativas.....	3
1.4.	Evaluación alternativas .....	4
1.5.	Elección de alternativas a desarrollar .....	5

## **1. Estudio de alternativas**

### **1.1. Identificación de alternativas**

Para aplicar los tratamientos más adecuados a cada rodal de nuestro proyecto, es necesario tener en cuenta las características específicas de cada uno de ellos y de la masa arbolada que los ocupa.

Las variables a estudiar de cada uno de los rodales incluyen fundamentalmente, las siguientes: estado de desarrollo, estructura forestal, densidad, calidad, composición por especies, pendiente, riesgo de erosión y escorrentía entre otras.

Será fundamental fijar el objetivo principal sobre cada rodal, es decir, que pretendemos conseguir aplicando dicho tratamiento. Otro aspecto fundamental será la situación futura de la masa a la que pretendemos llegar aplicando dichos tratamientos selvícolas.

En nuestro caso, el objetivo principal aplicando los tratamientos selvícolas será mejorar la estructura de la masa arbolada de cada rodal, favoreciendo el desarrollo futuro. Además, se pretende favorecer la regeneración de las especies autóctonas presentes en la zona y favorecer el desarrollo de las presentes. Por lo tanto, priorizaremos estos objetivos a otro como pueden ser conseguir el máximo beneficio posible.

Se debe tener en cuenta los posibles riesgos que conlleva cada tratamiento, como pueden ser daños de tipo compactación en el suelo por la maquinaria o erosivos por una intensidad de actuación demasiado alta. Como ya hemos dicho uno de nuestros objetivos es favorecer la regeneración, por lo que otro factor importante será el posible daño sobre esta o sobre individuos de especies autóctonas que ya tengas un estado más avanzado. También, se generará un factor de riesgo si se abre demasiado espacio y los individuos quedan aislados con una copa densa, ya que es una zona donde se pueden ver derribos provocados por la nieve y el viento.

Por último, otro factor a tener en cuenta será el sociocultural. Parte de la superficie de actuación tiene visibilidad desde el pueblo de Olloki y carretas cercanas, además el Camino de Santiago pasa por una zona cercana. Debido a esto se intentará que el impacto visual y paisajístico sea el menor posible en los rodales que estén más visibles, afectando al peso de corta, por ejemplo.

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, y analizando el estado de desarrollo del arbolado en nuestros rodales los tratamientos selvícolas posibles en la zona del proyecto son los siguientes:

#### **1.1.1. Podas**

En caso de no existir poda natural y darse una tangencia de copas completa, se valorará realizar podas para reducir la resistencia al viento y reducir el riesgo de derribos, obtener en el futuro fustes de mayor calidad y reducir el riesgo de incendio rompiendo la continuidad horizontal y vertical del combustible. Además, se favorecerá el tránsito para futuras intervenciones.



### 1.1.2. Desbroces

Con este tratamiento se pretende eliminar de manera selectiva el estrato inferior de matorral y arbustivo. Al poseer un carácter selectivo se aplicará para favorecer el regenerado de las especies autóctonas u otros ejemplares de estas en estados más avanzados, en contra de las especies repobladas.

### 1.1.3. Claras

Las claras son un tipo de cortas de mejora, que se aplican sobre rodales homogéneos en un estado de desarrollo latizal o fustal. Se cortan una proporción de los pies existentes en el rodal según diferentes criterios con el objetivo de mejorar la estructura y la estabilidad de masa remanente y favorecer su desarrollo futuro.

- **Clara por lo bajo:** afecta a los individuos dominados, se pretende reducir con esta actuación la competencia entre individuos y mejorar así, la estabilidad biológica y posterior desarrollo. Es un tipo de clara que a igualdad de peso que otras claras disminuirá en menor medida la competencia de los pies dominantes. Esto provoca que la calidad futura del rodal sea mejor y se reduzca la mortalidad natural. Desde el punto de vista económico, no se pretende obtener el máximo beneficio con esta clara sino mejorar el desarrollo futuro de la masa y la estructura forestal por lo que se obtendrán productos de poco interés.
- **Clara de selección de árboles de porvenir:** La ejecución de este tratamiento tiene la necesidad del señalamiento previo de los árboles de porvenir, serán pies seleccionados del estrato dominante y en una densidad igual o superior a la que corresponda a la densidad normal al alcanzarse el turno. Este grupo de árboles son seleccionados debido a que poseen mejores características del resto que los rodean para su aprovechamiento futuro (mejor desarrollo, rectitud de fuste, proporción de copa equilibrada, mayor producción de fruto, buen estado sanitario ...) o pertenecen a una especie de especial interés. Las claras que se ejecuten en este rodal, liberarán la competencia de estos árboles seleccionados para que tengan un mejor desarrollo sin interferir el resto de pies de la masa.

### 1.1.4. Tratamientos generales o cortas de regeneración

- **Corta a hecho por fajas:** corta de regeneración aplicado sobre masas regulares, consiste en la extracción total de los pies de la masa en un periodo de tiempo corto. Las unidades de corta son largas y estrechas. Este método conserva las ventajas de la corta a hecho como el ser un tratamiento económico y de fácil aplicación. Sin embargo, es un tratamiento menos agresivo para las condiciones de la zona a regenerar, ya que no se deja la zona tan expuesta y desprotegida frente a fenómenos erosivos de temperaturas extremas. Además, el impacto visual es menor.

- **Aclareo sucesivo uniforme:** Es un tipo de corta de regeneración continua que genera masas regulares o semirregulares o las mantiene. Se extraen todos los pies de la masa paulatinamente, teniendo en cuenta el periodo de regeneración o que no se supere la duración de una clase artificial de edad. La masa se extrae de manera gradual y uniformemente mediante una serie de cortas parciales, que se extienden a lo largo del turno: cortas preparatorias, diseminatorias, aclaratorias y finales.
- **No intervención:** Se dejará que el rodal siga su evolución natural, ya que se considera que es lo más adecuado o sus características impiden o elevan demasiado el coste para aplicar algún tratamiento selvícola.

### 1.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

- **Pendiente:** en algunas zonas de nuestro monte la pendiente es bastante elevada llegando a superar el 40%, en estas zonas se valorará la accesibilidad y la necesidad de actuación. En caso de tener una mala accesibilidad y alta pedregosidad, no se realizará ningún tratamiento debido a la fisionomía abrupta, ya que elevará el riesgo de erosión y el coste del tratamiento sería muy elevado. El peso de corte no será muy intenso sobre este tipo de superficies.
- **Accesibilidad:** si existen zonas de muy difícil acceso, se decidirá no actuar en ellas salvo especial interés.
- **Desbroce matorral:** la existencia de matorral con capacidad de rebrote hace que el desbroce sea una actuación de poco interés ya que tendrá un carácter temporal muy limitado que no favorecerá a las demás especies.
- **Impacto visual:** hay zonas del monte muy visibles desde núcleos urbanos, en estas zonas se intentará que el impacto paisajístico no sea muy agresivo.
- **Flora y fauna de interés:** si se consta de presencia de individuos de especial interés de flora o fauna se notificará de ellos al Guarderío de Medio Ambiente para aplicar las medidas adecuadas e intentar causar el menor grado de afección sobre estas.
- **Clima:** no se realizarán tratamientos en épocas lluviosas con el fin de no causar daños en los caminos.
- **Costes:** se intentará buscar los tratamientos más económicos para el objetivo de cada rodal.
- **Mano de obra local.** Se intentará en la medida de lo posible emplear mano de obra local.

### 1.3. Efectos de las alternativas

- **Podas:**
  - Reducción espesor copas, efecto sobre invasión matorral.
  - Mejora sanidad vegetal y calidad futura.

- Reducción riesgo de incendio rompiendo la continuidad horizontal y vertical del combustible.
- Facilita y reduce los costes de futuros tratamientos.
- Desbroces:
  - Favorecer regeneración natural.
  - Reducir competencia para el regenerado.
  - Reducción riesgo incendios.
  - Mejora pastizales.
- Claras por lo bajo:
  - Reducir la competencia entre individuos y mejorar la estabilidad biológica y posterior desarrollo del arbolado.
  - Mejorar calidad futura de la masa.
  - No hay gran beneficio económico, no se generan productos de interés comercial.
  - Mejora sanidad vegetal, disminuye mortandad futura.
  - Reducir espesor de copas, teniendo efecto sobre brotes epicórnicos e invasión matorral.
- Claras de selección de árboles de porvenir:
  - Mejora futura de los individuos seleccionados, en calidad y estabilidad.
  - Beneficio económico, ya que se generan productos de interés.
  - Riesgo de degeneración de la masa.
  - Reduce de manera intensa la competencia de los pies seleccionados.
- Corta a hecho por fajas:
  - Desprotección del regenerado frente a factores abióticos y bióticos.
  - Favorece la invasión del matorral heliófilo, especies colonizadoras y de herbazales.
  - Impacto visual negativo.
  - Aumenta escarificación suelo al quedar desprotegido.
  - Menor daño sobre regenerado en la saca.
- No intervención:
  - Desarrollo natural de la masa.
  - No supone ningún esfuerzo ni gasto económico.
  - No perturba ni altera la flora y fauna de la zona

#### 1.4. Evaluación alternativas

- Podas: se reducirá el espesor de copas y se mejorará la calidad futura de la masa. Además, reducirá el riesgo de incendios en el futuro. Se facilita el desplazamiento de operarios y maquinarias en el terreno para intervenciones futuras.

- **Desbroces:** favorecerá la regeneración natural y se reducirá el riesgo de incendio. Si el regenerado ya se encuentra en una situación óptima y no es dominado por el matorral esta actuación no será de interés, ya que supondrá un gasto innecesario.
- **Clara por lo bajo:** supondrá una reducción en la competencia, mejorando a su vez el desarrollo futuro de la masa y aumentando su calidad y sanidad. Tendrá sentido si la densidad en el arbolado es alta y hay un estrato dominado que limita los recursos para el desarrollo del estrato dominante. No se obtendrán productos maderables de interés.
- **Clara de selección de árboles de porvenir:** Supondrán un beneficio económico ya que se obtendrán productos de interés y se reducirá la competencia de los pies de porvenir, mejorando su calidad futura. Menor impacto visual que cortas a hecho.
- **Corta a hecho por fajas:** Son tratamientos que generan un alto impacto paisajístico y que generan un riesgo de erosión. Sin embargo, son de fácil gestión y regeneran la masa en periodo corto de tiempo.
- **No intervención:** En algunas zonas es la decisión más adecuada, ya que ningún otro tratamiento genera los suficientes beneficios o ventajas como para el coste que supone. La masa se desarrolla de manera natural hasta próximos proyectos en los que se valorará si ha llegado el momento de actuar sobre ella.

### 1.5. Elección de alternativas a desarrollar

Para tomar la decisión sobre que tratamiento realizar sobre cada rodal, se han analizado las características particulares de cada uno de los rodales presentes en nuestro proyecto y los diferentes tratamientos selvícolas posibles que se podían aplicar en función del objetivo, con sus posibles ventajas e inconvenientes.

Para justificar y valorar la elección del tratamiento, se ha complementado la decisión con un análisis multicriterio del que se han excluido las podas y desbroces, ya que son tratamientos en lo que hay que tener en cuenta otras variables de las que se van a valorar a continuación.

Las variables que se han valorado en el siguiente análisis, se han elegido teniendo en cuenta que el objetivo es mejorar el desarrollo futuro de la masa y su estructura y calidad y favorecer la regeneración natural. Por eso, no se ha tenido en cuenta variables con un aspecto más económico.

*Tabla 1. Análisis multicriterio de las alternativas a seleccionar. Valores: 1 (negativo), 2 (neutro), 3 (positivo).*

Alternativa	Impacto paisajístico	Adecuación al estado de la masa	Regeneración natural	Desarrollo futuro	Gestión	Total
Clara por lo bajo	2	3	2	2	3	12

Clara de árboles de porvenir	2	3	2	3	2	12
Corta a hecho	1	1	1	1	3	7

Teniendo en cuenta todo lo analizado con anterioridad, se han seleccionado una serie de tratamientos, que según los diferentes análisis son los mas adecuados para los rodales de nuestro proyecto. Los tratamientos seleccionados son los siguientes:

- **Podas:** Se llevará a cabo en rodales con cobertura completa y tangencia de copas. Este tratamiento se aplicará sobre la masa remanente, con el se mejorará la sanidad y estructura de la masa, reduciéndose también el riesgo de incendios.
- **Clara por lo bajo:** Este tratamiento se va a aplicar en rodales en estado de latizal con la intención de reducir la competencia y mejorar la calidad y sanidad futuras. En caso de ser necesario se realizará un clara semisistemática con clara por lo bajo entre calles.
- **Clara de selección de árboles de porvenir:** Se aplicará en rodales en estado de desarrollo fustal, se producirá con él un beneficio económico y mejorará el desarrollo de los pies seleccionados.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los tratamientos a aplicar en cada rodal.

*Tabla 2. Tratamiento seleccionado para cada rodal. Fuente: elaboración propia.*

Rodal	Tratamiento
1	Poda y clara por lo bajo en la masa remanente
2	Clara de selección de árboles de porvenir
3	Clara semisistemática con clara por lo bajo entrecalles
4	No intervención
5	No intervención
6	No intervención
7	No intervención
8	No intervención
9	No intervención
10	No intervención
11	No intervención
12	No intervención
13	No intervención
14	No intervención

15	No intervención
16	No intervención
17	No intervención
18	No intervención
19	No intervención
20	No intervención
21	Clara de selección de árboles de porvenir
22	No intervención
23	No intervención
24	No intervención
25	No intervención

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO VI: INVENTARIO

## **ÍNDICE DEL INVENTARIO**

1.	Métodos utilizados .....	1
2.	Resultados .....	6
3.	Resumen de corta por rodal .....	12



## 1. Métodos utilizados

En este anejo se pretende realizar una estimación de las existencias en los rodales en los que se va a realizar algún tipo de tratamiento. Para ello, ha sido necesario la realización de varias parcelas de muestreo, que se han dispuesto de manera sistemática según una malla cuadrada mediante herramientas de geoproceto.

Las parcelas serán del mismo tipo y tamaño dentro de cada rodal, en este caso se ha decidido como mejor opción teniendo en cuenta las instrucciones para proyectos de ordenación de montes comunales en Navarra y el asesoramiento del tutor, una intensidad de muestro de una parcela por cada 2 ha. El diseño del inventario por muestreo no precisará de un muestreo piloto ya que es una zona con fuerte actividad forestal y se dispone de inventarios por muestreo de montes análogos.

Finalmente, se han realizado un total de 18 parcelas de muestreo con un radio de 7,5m o de 10m, en función de la densidad del rodal, ya que como mínimo debían contener 20 pies/parcela para ser representativas de la masa. En cada una de estas parcelas se ha medido el radio de la parcela y el diámetro de todos los árboles que queden en su interior, mediante una cinta métrica. También, se han tomado datos de la altura de cuatro arboles tipo siguiendo un criterio común en todas las parcelas de puntos cardinales. Es decir, uno al norte, otro al sur, otro al este y otro al oeste. Las alturas han sido tomadas mediante dendroflexometro, marcando sobre el tronco un segmento de 2 m de altura y con la escala Christen paralela al eje del árbol.

El centro de la parcela se marca antes de iniciar los demás pasos, localizándola mediante GPS, con las coordenadas obtenidas mediante la malla sistemática. La localización exacta de las parcelas de muestreo de cada rodal, puede verse en el Plano de Parcelas de Muestreo incluido en el Documento N° 2: Planos.

Al mismo tiempo que se toman los diámetros de cada pie, se marcan los pies a apear siguiendo el criterio establecido para cada rodal y marcándolos con una tiza.

Las herramientas empleadas para la realización de las parcelas han sido las siguientes:

- GPS: para la ubicación correcta del centro de las parcelas de muestreo.
- Cuerda: para determinar el radio de la parcela y verificar que árboles entran y cuales no en la parcela. La cuerda tiene marcas con distancia de un metro.
- Cinta métrica: para medir lo diámetros de los pies incluidos en la parcela.
- Tiza: para marcar los pies a apear o los pies de porvenir en algunos casos.

- Libreta con estadillos: en ella se apuntan todos los datos recogidos en cada parcela.

En este proyecto se ha realizado como ya hemos dicho 1 parcela cada 2 ha, sin embargo, se ha redondeado al alza a favor de la seguridad para que el muestreo sea representativo de toda la superficie. Finalmente, ha quedado una media de 3 parcelas/ha. Como ya se ha dicho anteriormente el radio de las parcelas es de 7,5m y algunos casos de ha ampliado a 10 m, para que contengan como mínimo 20 pies y sean representativas de la totalidad de la masa de ese rodal.

A continuación, se adjunta una tabla con la localización de cada una de las parcelas.

*Tabla 1. Localización centro parcelas de muestreo. Sistema de Referencia (ETRS 89 UTM ZONA 30N).*

<i>Nº Parcela</i>	<i>Coord.X</i>	<i>Coord.Y</i>	<i>Nº Rodal</i>
1	615999	4744876	3
2	616099	4744876	3
3	615999	4744776	2
4	616099	4744776	2
5	616199	4744776	3
6	616299	4744776	3
7	615999	4744676	2
8	616099	4744676	2
9	615899	4744476	1
10	615899	4744376	1
11	616399	4744376	21
12	616499	4744376	21
13	616599	4744376	21
14	615999	4744276	1
15	616299	4744276	21
16	616399	4744276	21
17	616499	4744276	21
18	616399	4744176	21

Cada rodal tiene una superficie muestreada suficiente como para que los datos obtenidos sean representativos de toda la masa. Se han realizado un total de 18 parcelas de muestreo ubicadas según la malla sistemática. A continuación, se detalla las características que poseen las parcelas de muestreo en cada rodal y la superficie muestreada de cada uno de estos.

**Tabla 2. Propiedades del inventario realizado y las características de las parcelas. Fuente: elaboración propia.**

Rodal	Nº parcelas	Radio parcela muestreo (m)	Sup. muestreada (m²)	Sup. Rodal (m²)	Porcentaje muestreado (%)	Relación parcelas/ha
1	3	7,5	530,14	55800	0,95	0,54
2	4	10	706,86	63000	1,122	0,63
3	4	7,5	706,86	63400	1,11	0,63
21	7	10	2199,11	134900	1,63	0,52

En las siguientes tablas se muestra el inventario realizado en monte y los datos obtenidos en él, a partir de la realización de las parcelas de cada rodal con sus características y los datos obtenidos en cada una de ellas, se han obtenido los datos de la parcela promedio. La cual es la parcela representativa de todo el rodal y a partir de la cual se extrapolan los datos a la hectárea.

Para el cálculo de los pies/ha se extrapolan los datos obtenidos de los pies/parcela promedio. Para ello, se conoce la superficie de la parcela promedio para cada uno de los rodales.

**Tabla 3. Superficie de la parcela promedio para cada uno de los rodales en m².**

	Rodal 1	Rodal 2	Rodal 3	Rodal 4
Sup. Parcela promedio (m²)	176,71	314,16	176,71	314,16

Otra variable que se calcula en el inventario de nuestro proyecto es el área basimétrica (G). El área basimétrica es el resultado de sumar todas las secciones normales (sección a 1,3 m desde el suelo) de todos los árboles que se encuentran dentro de 1 ha del monte. Sus unidades son m²/ha. Con este dato se estima la superficie que ocupa el arbolado sobre el suelo.

La fórmula si se calcula para el pie individual y por clases diamétricas sería la siguiente:

$$G_{cd} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{CD}^2 \left\{ \begin{array}{l} G_{cd} = \text{Área basimétrica pie individual } \left(\frac{m^2}{pie}\right) \\ d_{CD} = \text{diámetro clase diamétrica (cm)} \end{array} \right.$$

Como ya hemos dicho las unidades del área basimétrica son m<sup>2</sup>/ha, por lo que se deberá realizar las siguientes operaciones para pasar del dato del área basimétrica del pie individual a obtener el área basimétrica total:

$$G_{CD} = G_{cd} \cdot N^{\circ} \text{ pies } cd/ha$$

Con esto ya tendremos el área basimétrica/ha y clase diamétrica. Por último, calcularemos el área basimétrica total/ha.

$$G \left( \frac{m^2}{ha} \right) = \sum G_{CD}$$

En la siguiente tabla se puede ver el valor del área basimétrica del pie individual para cada clase diamétrica. A partir de esos valores se ha calculado el área basimétrica total, con el procedimiento indicado anteriormente.

*Tabla 4. Valores del área basimétrica del pie individual según las clases diamétricas.*

CD	G pie individual
10	0,008
15	0,018
20	0,031
25	0,049
30	0,071
35	0,096
40	0,126

Por último, también se darán los datos el inventario en unidades de volumen maderable, para ellos se han utilizado las ecuaciones de volumen maderable del Inventario Forestal Nacional de Navarra, estas ecuaciones se basan según la especie que se va a cubicar.

Mediante las ecuaciones, para las que es necesario introducir el diámetro normal en centímetros y la altura total en metros, se obtiene el volumen maderable del pie individual por clase diamétrica. El resultado se obtiene en decímetros cúbicos y se pasa a metros cúbicos.

Con este dato sabemos lo que cubica un pie de esa especie y de esa clase diamétrica, por lo que si los multiplicamos por el n<sup>o</sup> de pies/ha de cada clase diamétrica obtenemos el volumen en m<sup>3</sup>/ha.

Ecuaciones de volumen maderable:

- Ecuación Vol. *Pinus nigra* en Navarra:  $Vm = 7,18 + 0,03409 \cdot D^2 \cdot H$
- Ecuación Vol. *Pinus halepensis* en Navarra:  $Vm = 17,06 + 0,02929 \cdot D^2 \cdot H$
- Ecuación Vol. *Pinus sylvestris* en Navarra:  $Vm = 22,92 + 0,03112 \cdot D^2 \cdot H$

En las que:

- Vm= Volumen maderable (dm<sup>3</sup>)
- D= Diámetro normal (cm)
- H= Altura total (m)

A partir de estas ecuaciones, se obtienen las siguientes tablas en función de la especie.

Tabla 5. Tabla de volúmenes para la especie *Pinus halepensis*.

<b><i>Pinus halepensis</i></b>		
<b>CD</b>	<b>Vol. Pie ind. (dm<sup>3</sup>)</b>	<b>Vol. Pie ind. (m<sup>3</sup>)</b>
10	43,42	0,043421
15	76,37	0,07637225
20	122,50	0,122504

Tabla 6. Tabla de volúmenes para la especie *Pinus nigra*.

<b><i>Pinus nigra</i></b>		
<b>CD</b>	<b>Vol. Pie ind.(dm3)</b>	<b>Vol. Pie ind.(m3)</b>
10	54,906	0,054906
15	114,5635	0,1145635
20	198,084	0,198084
25	305,4675	0,3054675
30	436,714	0,436714
35	591,8235	0,5918235
40	770,796	0,770796
45	973,6315	0,9736315

Tabla 7. Tabla de volúmenes para la especie *Pinus sylvestris*.

<b><i>Pinus sylvestris</i></b>		
<b>CD</b>	<b>Vol. Pie ind.(dm3)</b>	<b>Vol. Pie ind.(m3)</b>
10	60,264	0,06
15	106,944	0,11
20	172,296	0,17

25	256,32	0,26
30	359,016	0,36
35	480,384	0,48
40	620,424	0,62
45	779,136	0,78

## 2. Resultados

En las siguientes tablas se muestran los datos obtenidos en campo de cada parcela de muestreo y los resultados extrapolados a la hectárea obtenidos mediante los cálculos a partir de la parcela promedio.

Tabla 8. Datos obtenidos de las parcelas de muestreo en el rodal 1.

Rodal 1								
Parcela 10			Parcela 9			Parcela 14		
Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar
1	15		1	15		1	19	
2	10	x	2	13		2	16	
3	14		3	14		3	21	
4	17		4	12	x	4	15	x
5	10	x	5	15		5	15	
6	20		6	13	x	6	11	x
7	13		7	14		7	17	
8	12	x	8	18		8	15	x
9	15		9	17		9	18	
10	18		10	16		10	18	
11	13		11	15		11	15	
12	18		12	15		12	14	x
13	10	x	13	13	x	13	17	
14	17		14	14		14	10	x
15	14	x	15	15		15	14	x
16	15		16	17		16	14	x
17	18		17	13		17	20	
18	13	x	18	13	x	18	16	
19	21		19	13		19	14	x
20	18		20	10	x	20	22	
21	13	x	21	11	x	21	16	
22	18		22	10	x	22	22	
23	13	x	23	12	x	23	21	
24	18		24	17		24	18	
25	15		25	20		25	16	
26	11	x	26	13		26	21	
27	10	x	27	16		27	18	
28	14		28	12	x	28	15	x
			29	14				
			30	16				
			31	12	x			
Parcela 10			Parcela 9			Parcela 14		
CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar
10 (7,5-12,5 cm)	6	6	10 (7,5-12,5 cm)	7	7	10 (7,5-12,5 cm)	2	2
15 (12,5-17,5 cm)	14	4	15 (12,5-17,5 cm)	22	3	15 (12,5-17,5 cm)	15	7
20 (17,5-22,5 cm)	8	0	20 (17,5-22,5 cm)	2	0	20 (17,5-22,5 cm)	11	0
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>10</b>		<b>31</b>	<b>10</b>		<b>28</b>	<b>9</b>
<b>Hm (m)</b>	8		9			10		
<b>Radio (m)</b>	7,5		7,5			7,5		
<b>Calidad</b>	I		I			I		
<b>Edad</b>	35		35			35		

Tabla 9. Datos de la clara por lo bajo en el rodal 1. Ei = Estado inicial, Ef= Estado final, G=Área basimétrica, Vol=Volumen, CD=Clase Diamétrica.

Rodal 1											
Pies/parcela promedio			Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
CD	Nº pies	Cortar	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	5	5	283	283	0	2,22	2,22	0,00	12,29	12,29	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	17	5	962	264	698	17,00	4,67	12,33	73,47	0,36	73,12
20 (17,5-22,5 cm)	7	0	396	0	396	12,44	0,00	12,44	48,53	0,00	48,53
Total	29	10	1641	547	1094	31,67	6,89	24,78	134,29	12,64	121,64

Tabla 10. Datos obtenidos de las parcelas de muestreo en el rodal 2.

Rodal 2											
Parcela 7			Parcela 3			Parcela 8			Parcela 4		
Nº de árbol	Díámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Díámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Díámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Díámetro (cm)	Cortar
1	25	x	1	31		1	23	x	1	34	
2	26		2	22	x	2	24		2	24	x
3	31	x	3	30		3	25	x	3	21	x
4	38		4	30		4	29		4	28	
5	32	x	5	20	x	5	18	x	5	24	x
6	32		6	26		6	22	x	6	26	
7	30	x	7	28	x	7	25		7	23	x
8	35		8	31		8	23	x	8	24	
9	37		9	28	x	9	31		9	24	x
10	28	x	10	29		10	27	x	10	32	
11	32		11	29	x	11	31		11	28	x
12	22	x	12	33		12	26		12	26	x
13	27	x	13	31	x	13	25	x	13	30	
14	32		14	28		14	36		14	27	x
15	34		15	29	x	15	23	x	15	25	x
16	30	x	16	30		16	21	x	16	31	
17	32		17	29	x	17	27		17	26	x
18	28	x	18	21	x	18	25	x	18	27	x
19	29		19	22	x	19	22		19	30	
20	30		20	28		20	21	x	20	24	x
			21	26	x	21	20	x	21	22	x
			22	25	x	22	22		22	26	
									23	23	x
									24	29	
									25	24	x
									26	25	x
CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0
15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0
20 (17,5-22,5 cm)	1	1	20 (17,5-22,5 cm)	4	4	20 (17,5-22,5 cm)	7	5	20 (17,5-22,5 cm)	2	2
25 (22,5-27,5 cm)	3	2	25 (22,5-27,5 cm)	3	2	25 (22,5-27,5 cm)	11	7	25 (22,5-27,5 cm)	16	3
30 (27,5-32,5 cm)	12	6	30 (27,5-32,5 cm)	14	6	30 (27,5-32,5 cm)	3	0	30 (27,5-32,5 cm)	7	1
35 (32,5-37,5 cm)	3	0	35 (32,5-37,5 cm)	1	0	35 (32,5-37,5 cm)	1	0	35 (32,5-37,5 cm)	1	0
40 (37,5-42,5 cm)	1	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0
Total	20	9		22	12		22	12		26	6
Hm (m)	14		15			13			14		
Radio (m)	10		10			10			10		
Calidad	I		I			I			I		
Edad	60		60			60			60		

Tabla 11. Datos de la clara de selección de árboles de porvenir en el rodal 2. Ei = Estado inicial, Ef= Estado final, G=Área basimétrica, Vol=Volumen, CD=Clase Diamétrica.

Pies/parcela promedio			Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
CD	Nº pies	Cortar	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
15 (12,5-17,5 cm)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
20 (17,5-22,5 cm)	4	3	111	95	16	3,50	3,00	0,50	22,07	18,92	3,15
25 (22,5-27,5 cm)	8	4	263	111	151	12,89	5,47	7,42	80,22	34,03	46,19
30 (27,5-32,5 cm)	9	3	286	103	183	20,25	7,31	12,94	125,11	45,18	79,93
35 (32,5-37,5 cm)	2	0	48	0	48	4,59	0,00	4,59	28,26	0,00	28,26
40 (37,5-42,5 cm)	0	0	8	0	8	1,00	0,00	1,00	6,13	0,00	6,13
Total	23	10	716	310	406	42	16	26	261,79	98,13	163,66

Tabla 12. Datos obtenidos de las parcelas de muestreo en el rodal 3.

Rodal 3																
Parcela 6				Parcela 5				Parcela 2				Parcela 1				
Pinus nigra		Pinus sylvestris		Pinus nigra		Pinus sylvestris		Pinus nigra		Pinus sylvestris		Pinus nigra		Pinus sylvestris		
Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)
1	10	1	13	1	34	1	13	1	45	1	15		1	20	1	19
2	12	2	22	2	40	2	16	2	26	2	19		2	24	2	16
3	13	3	18	3	33	3	16	3	36	3	15		3	21	3	23
4	27	4	24	4	40	4	18	4	38	4	19		4	22	4	28
5	25	5	12	5	34	5	16	5	29	5	12		5	20	5	27
6	21	6	10			6	14			6	20		6	32	6	21
7	29	7	13			7	25			7	19		7	29	7	22
8	28	8	15			8	26			8	15		8	28	8	18
9	20	9	16			9	20			9	14		9	32	9	31
10	26	10	19			10	12			10	14		10		10	33
11	18	11	22			11	12			11	14		11		11	18
12	20	12	12			12	17			12	17		12		12	20
13	24	13	10			13	13			13	22		13		13	26
		14	10			14	28			14	27		14		14	16
		15	10			15	20			15	26		15		15	18
		16	15			16	19			16	45		16		16	20
		17	20			17	27			17	32		17		17	22
		18	23			18	14			18	12		18			
		19	27							19	14		19			
		20	19							20	14		20			
CD	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris	Pinus nigra	Pinus sylvestris
10 (7,5-12,5 cm)	0	6	0	2	0	8	0	2	0	9	0	0	0	0	0	2
15 (12,5-17,5 cm)	1	5	0	4	0	4	0	5	0	4	0	4	0	4	0	9
20 (17,5-22,5 cm)	3	6	0	3	0	3	1	2	1	2	1	4	1	3	0	3
25 (22,5-27,5 cm)	4	3	0	1	0	1	1	1	1	1	4	0	2	0	2	0
30 (27,5-32,5 cm)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
35 (32,5-37,5 cm)	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40 (37,5-42,5 cm)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
45 (42,5-47,5 cm)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	10	20	5	18	5	14	5	20	9	15	12	15	7,5	17	12	35
Hm (m)	11		11		15		11		14		12		15		12	
Radio (m)	7,5		7,5		7,5		7,5		7,5		7,5		7,5		7,5	
Calidad	I		II		I		II		I		II		I		II	
Edad	40		35		40		35		40		35		40		35	

Tabla 13. Datos de pies/parcela promedio para especies Pinus nigra y Pinus sylvestris.

CD	Pies/parcela promedio	
	Pinus nigra	Pinus sylvestris
	Nº pies	Nº pies
10 (7,5-12,5 cm)	0	3
15 (12,5-17,5 cm)	0	6
20 (17,5-22,5 cm)	2	6
25 (22,5-27,5 cm)	2	3
30 (27,5-32,5 cm)	2	1
35 (32,5-37,5 cm)	1	0
40 (37,5-42,5 cm)	1	0
45 (42,5-47,5 cm)	0	0
Total	7	19



En el caso del rodal 3, como el tratamiento se trata de una clara semisistemáticas y se trata de un rodal mixto de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*. Primero se calcula la apertura de las calles de saca mediante la clara sistemática, en la que se van a cortar 1 de cada 8 calles, es decir, un 12,5% de los árboles en pie. Como se extraen pies de manera aleatoria, afecta de forma similar a cada una de las CD, se extraerá un 12,5 % de los pies de cada CD. Tras esto, se realizará una clara por lo bajo con un peso de  $\pm$  el 30% entrecalles.

Tabla 14. Apertura de calles en el rodal 3 mediante clara sistemática. Datos para la especie *Pinus nigra*. Ei = Estado inicial, Ef= Estado final, G=Área basimétrica, Vol=Volumen, CD=Clase Diamétrica.

<b>Pinus nigra - Clara sistemática</b>									
CD	Pies/ha			G (m <sup>2</sup> /ha)			Vol.(m <sup>3</sup> /ha)		
	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	0	0 x 0,125 = 0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
15 (12,5-17,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	0,25	0,04	0,21	1,62	0,23	1,39
20 (17,5-22,5 cm)	99	99 x 0,125 = 12	87	3,11	0,38	2,73	19,62	2,38	17,24
25 (22,5-27,5 cm)	85	85 x 0,125 = 11	74	4,17	0,54	3,63	25,93	3,36	22,57
30 (27,5-32,5 cm)	99	99 x 0,125 = 12	87	7,00	0,85	6,15	43,25	5,24	38,01
35 (32,5-37,5 cm)	57	57 x 0,125 = 7	50	5,44	0,67	4,77	33,49	4,14	29,35
40 (37,5-42,5 cm)	42	42 x 0,125 = 5	37	5,33	0,63	4,71	32,71	3,85	28,86
45 (42,5-47,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	2,25	0,32	1,93	13,77	1,95	11,83
Total	410	51	359	27,56	3,42	24,14	170,40	21,15	149,25

Tabla 15. Apertura de calles en el rodal 3 mediante clara sistemática. Datos para la especie *Pinus sylvestris*.

<b>Pinus sylvestris - Clara sistemática</b>									
CD	Pies/ha			G (m <sup>2</sup> /ha)			Vol.(m <sup>3</sup> /ha)		
	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	141	141 x 0,125 = 18	124	1,11	0,14	0,97	8,53	1,065729161	7,46
15 (12,5-17,5 cm)	340	340 x 0,125 = 42	297	6,00	0,75	5,25	36,31	4,538962141	31,77
20 (17,5-22,5 cm)	340	340 x 0,125 = 42	297	10,67	1,33	9,33	58,50	7,312659159	51,19
25 (22,5-27,5 cm)	156	156 x 0,125 = 19	136	7,64	0,95	6,68	39,89	4,986135476	34,90
30 (27,5-32,5 cm)	57	57 x 0,125 = 7	50	4,00	0,50	3,50	20,32	2,53958463	17,78
35 (32,5-37,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	1,36	0,17	1,19	6,80	0,849527474	5,95
40 (37,5-42,5 cm)	0	0 x 0,125 = 0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
45 (42,5-47,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	2,25	0,28	1,97	11,02	1,377850716	9,64
Total	1061	133	928	33,03	4,13	28,90	181,36	22,67	158,69

Tabla 16. Datos de la clara por lo bajo entrecalles para la especie *Pinus nigra*. Ei = Estado inicial, Ef= Estado final, G=Área basimétrica, Vol=Volumen, CD=Clase Diamétrica.

<b><i>Pinus nigra</i> - Clara por lo bajo</b>									
	<b>Pies/ha</b>			<b>G (m2/ha)</b>			<b>Vol.(m3/ha)</b>		
<b>CD</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>
<b>10</b> (7,5-12,5 cm)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>15</b> (12,5-17,5 cm)	12	12	0	0,22	0,21	0,01	1,42	1,37	0,04
<b>20</b> (17,5-22,5 cm)	87	75	12	2,72	2,36	0,37	17,16	14,86	2,31
<b>25</b> (22,5-27,5 cm)	74	15	59	3,65	0,74	2,91	22,69	4,58	18,11
<b>30</b> (27,5-32,5 cm)	87	0	87	6,13	0,00	6,13	37,84	0,00	37,84
<b>35</b> (32,5-37,5 cm)	50	0	50	4,76	0,00	4,76	29,30	0,00	29,30
<b>40</b> (37,5-42,5 cm)	37	0	37	4,67	0,00	4,67	28,63	0,00	28,63
<b>45</b> (42,5-47,5 cm)	12	0	12	1,97	0,00	1,97	12,05	0,00	12,05
<b>Total</b>	<b>359</b>	<b>102</b>	<b>257</b>	<b>24,11</b>	<b>3,30</b>	<b>20,81</b>	<b>149,10</b>	<b>20,81</b>	<b>128,28</b>

Tabla 17. Datos de la clara por lo bajo entrecalles para la especie *Pinus sylvestris*. Ei = Estado inicial, Ef= Estado final, G=Área basimétrica, Vol=Volumen, CD=Clase Diamétrica.

<b><i>Pinus sylvestris</i> - Clara por lo bajo</b>									
	<b>Pies/ha</b>			<b>G (m2/ha)</b>			<b>Vol.(m3/ha)</b>		
<b>CD</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>
<b>10</b> (7,5-12,5 cm)	124	124	0	0,97	0,97	0,00	7,47	7,47	0,00
<b>15</b> (12,5-17,5 cm)	297	145	152	5,25	2,56	2,69	31,77	15,51	16,27
<b>20</b> (17,5-22,5 cm)	297	0	297	9,33	0,00	9,33	51,19	0,00	51,19
<b>25</b> (22,5-27,5 cm)	136	0	136	6,68	0,00	6,68	34,90	0,00	34,90
<b>30</b> (27,5-32,5 cm)	50	0	50	3,50	0,00	3,50	17,78	0,00	17,78
<b>35</b> (32,5-37,5 cm)	12	0	12	1,19	0,00	1,19	5,95	0,00	5,95
<b>40</b> (37,5-42,5 cm)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>45</b> (42,5-47,5 cm)	12	0	12	1,97	0,00	1,97	9,64	0,00	9,64
<b>Total</b>	<b>928</b>	<b>269</b>	<b>660</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>159</b>	<b>22,98</b>	<b>135,73</b>



### 3. Resumen de corta por rodal

Tabla 20. Resumen peso de corta según la variable N (nº pies/ha) para cada rodal.

Rodal	Especie	Superficie(ha)	Corta (Pies/ha)	Peso corta N (%)
1	<i>Pinus halepensis</i>	5,58	547	33,34
2	<i>Pinus nigra</i>	6,3	310	41,94
3	<i>Pinus nigra</i>	6,34	153	40,91
3	<i>Pinus sylvestris</i>	6,34	402	41,47
21	<i>Pinus nigra</i>	13,49	305	39,64
Total		31,71	1717	Pero corta medio: 39,46

Tabla 21. Resumen peso de corta según la variable AB (m<sup>2</sup>/ha) para cada rodal.

Rodal	Especie	Superficie(ha)	Corta en AB (m <sup>2</sup> /ha)	Peso corta AB (%)
1	<i>Pinus halepensis</i>	5,58	6,89	21,75
2	<i>Pinus nigra</i>	6,3	16	35,97
3	<i>Pinus nigra</i>	6,34	6,72	26,12
3	<i>Pinus sylvestris</i>	6,34	8,13	24,74
21	<i>Pinus nigra</i>	13,49	9,84	34,79
Total		31,71	47,58	Pero corta medio: 28,67

Tabla 22. Resumen peso de corta según la variable Vol. (m<sup>3</sup>/ha) y estéreos para cada rodal.

Rodal	Especie	Superficie(ha)	Vol. Total a extraer en cada rodal.	Peso corta Vol. (%)	Estéreos totales a extraer
1	<i>Pinus halepensis</i>	5,58	70,53	9,41	95,31
2	<i>Pinus nigra</i>	6,3	618,22	36,09	835,43
3	<i>Pinus nigra</i>	6,34	555,45	26,37	750,61
3	<i>Pinus sylvestris</i>	6,34		26,98	
21	<i>Pinus nigra</i>	13,49	836,11	34,94	1129,88
Total		31,71	2080,31	Pero corta medio: 26,76	2811,23

Para la obtención de los estéreos se ha utilizado el coeficiente de apilado siguiente:  
1 estéreo = 0,740m<sup>3</sup> de madera. Con los diferentes tratamientos aplicados en cada rodal se

van a extraer un total de 2080 m<sup>3</sup> o lo que es lo mismo 2811 estéreos de madera. El peso de las claras está clasificado como un peso de clara fuerte. Esta información puede verse más detallada en el Anejo VII: Ingeniería de las obras.

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

## ÍNDICE DEL INVENTARIO

1.	Procedimiento de señalamiento.....	1
1.1.	Clara por lo bajo.....	1
1.2.	Clara semisistemática .....	1
1.3.	Clara de selección de árboles de porvenir.....	1
2.	Peso de corta .....	2
3.	Desarrollo del trabajo de claras .....	6
3.1.	Señalamiento .....	6
3.2.	Procesado de la madera .....	7
3.3.	Saca de la madera y localización cargaderos.....	9
3.4.	Eliminación restos de corta .....	9
4.	Datos de corta .....	10
5.	Estéreos y rendimientos .....	15

## **1. Procedimiento de señalamiento**

El señalamiento de los pies en el proyecto será realizado por agentes medioambientales del Gobierno de Navarra, siguiendo un criterio marcado por el técnico forestal encargado del proyecto.

Será necesario marcar mediante spray los límites de cada rodal, ya que el tratamiento a realizar va a diferir en algunos casos del aplicado en el rodal contiguo y por tanto el señalamiento debe de ser diferente. En este caso, se marcará con el spray el número del rodal en el tronco del árbol, se marcará en un punto visible y servirá de referencia para conocer los límites del rodal.

En todos los rodales habrá un criterio común que será señalar los pies a cortar mediante un spray, los árboles a cortar se marcarán mediante un punto, mientras que los árboles que no se deben cortar no serán marcados. El criterio de señalamiento variará en función del rodal y el tratamiento a realizar.

### **1.1. Clara por lo bajo**

En el rodal 1 se va a aplicar un tratamiento de clara baja, en este caso los pies marcados a cortar mediante spray serán pies dominados, con un menor desarrollo, malformados o bifurcados, fuste curvado o de mala calidad.

Desde el punto de vista económico no se obtendrán productos de interés, pero se mejorará la sanidad del rodal y se reducirá la mortalidad futura.

Además, se reducirá la competencia, mejorando el desarrollo futuro y la calidad de los pies que queden en pie.

En cuanto a la poda, no será necesario ningún tipo de señalamiento ya que se podará la totalidad de los pies que queden en pie en este rodal tras la corta.

### **1.2. Clara semisistemática**

Este tratamiento será aplicado en el rodal 4, ya que es necesario la apertura de calles para poder sacar la madera. Entre las calles el tratamiento a aplicar, al igual que en el rodal anterior será una clara por lo bajo en la que se marcarán los pies dominados y de peores características.

Se señalarán una de cada 8 calles, ya que serán las que se vayan a cortar. El señalamiento de estas se realizará en el límite exterior del rodal, y se cortarán de manera sistemática todos los pies incluidos en la calle marcada.

Entre calles como hemos citados anteriormente se realizará una clara por bajo marcando con un punto todos los pies a apeaar con los criterios de una clara por lo bajo.

### **1.3. Clara de selección de árboles de porvenir**

En los rodales 2 y 21 se aplicarán claras de selección de árboles de porvenir, para la aplicación de este tratamiento es necesario primero identificar los llamados pies de porvenir, dichos pies son identificados por sus características. Los criterios de selección para estos pies son su vigor, que estén sanos, proporción de copa, fuste recto con buena poda natural y su calidad.



Una vez se hayan identificado estos pies, que serán alrededor de unos 100 pies / ha. Se procederá a marcar sus competidores directos mediante spray para que sean apeados, de esta forma se favorecerá el desarrollo de los pies de porvenir y su calidad.

Desde el punto de vista económico es el tratamiento más rentable ya que se obtienen productos de mayor valor que con los anteriores tratamientos.

## 2. Peso de corta

En este apartado se muestra el peso de corta específico en cada rodal, siendo diferente en cada uno de ellos según los criterios establecidos anteriormente. Se ha tenido en cuenta el peso de corta en tres variables diferentes. En número de pies, área basimétrica y volumen, todos ellos por hectárea.

Para la determinación del peso de corta se han tenido en cuenta en cuenta las características de cada rodal y el objetivo del tratamiento. También se ha tenido en cuenta modelos de régimen de selvicultura para las especies presentes. Basándose en esto se ha realizado el señalamiento en campo, asignando en cada rodal el peso de corta que se estima adecuado mediante el marcado de los árboles.

Predomina en este caso el criterio del técnico sobre campo para aumentar o disminuir el peso de corta en función de los que estime en el mercado de los árboles sobre campo.

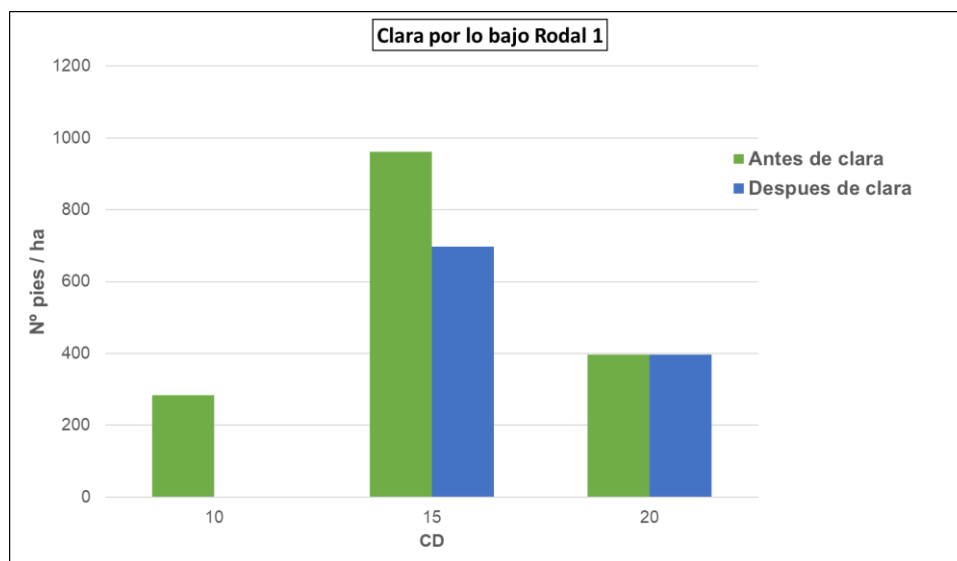
Tabla 1. Peso de corta tabla referencia según número de pies y área basimétrica. Fuente: Rodríguez, S, 1995 y Serrada, R. 2008.

Peso de clara	N (%)	G (%)
Débil	0 - 15	0-10
Moderada	15 - 30	10 - 20
Fuerte	30 - 45	20 - 35
Muy fuerte	45 - 60	35 - 50

A continuación, se adjuntan una serie de gráficos y tablas en los que se detalla el peso de clara en cada rodal.

Tabla 2. Peso de corta rodal 1, en el cual se va a realizar una clara por lo bajo. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (Nº pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia.

	G(m2/ha)		N(pies/ha)		V(m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
	31,67	6,89	1641	547	134,29	12,64
Peso corta (%)	21,75		33,34		9,41	



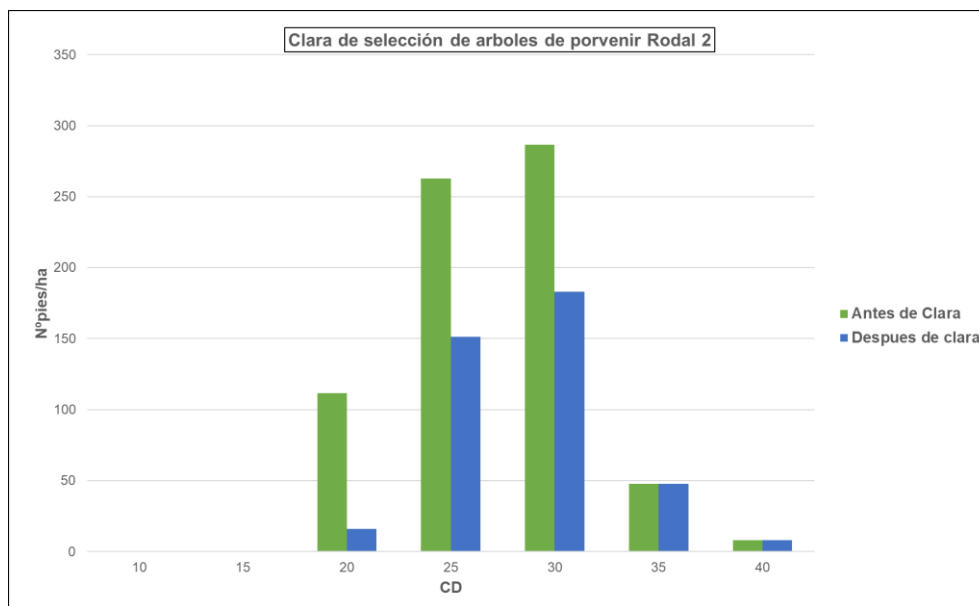
Gráfica 1. Estimación de la clara por lo bajo en Rodal 1. En función de número de pies por hectárea. Fuente: elaboración propia.

Podemos ver como en el Rodal 1, el peso de corta en número de pies es de un 33,34 %, siendo un poco menor en AB. Sin embargo, hay una notable diferencia si nos basamos en el volumen, esto se debe a que al ser una clara baja son los pies menores los que se cortan, por lo que no se extrae un gran volumen de madera.

Teniendo en cuenta lo datos de referencia de Serrada y Rodríguez Soalleiro, se calificaría como una clara baja con un peso de clara fuerte. Al ser un rodal bastante denso, no se corre ningún riesgo de excedernos en el peso de corta. Además, se potenciará la regeneración de especies autóctonas de temperamento más delicado en el subpiso. Sin embargo, se limitará el peso para que se siga cumpliendo su función protectora.

Tabla 3. Peso de corta rodal 2, en el cual se va a realizar una clara de selección de árboles de porvenir. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (Nº pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia.

	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		43,87	15,78	740	310	271,93
<b>Peso corta (%)</b>	35,97		41,94		36,09	



Gráfica 2. Estimación de la clara de selección de árboles de porvenir del Rodal 2. Valores en número de pies por hectárea y clase diamétrica. Fuente: elaboración propia.

En este rodal podemos ver como el peso de clara es mayor al del rodal anterior, además en volumen supone un peso de clara de un 36 %, esto se debe a que con este tipo de clara se apean árboles de mayor tamaño y calidad. En cuanto al peso de clara, tomando como referencia los valores que dan Serrada y Rodríguez Soalleiro, se trata de un peso de clara fuerte. Esto es debido a que el fin de estas claras es eliminar la competencia directa a los pies de porvenir y se obtendrán fustes de mayor tamaño y valor.

En el rodal 3, se va a realizar un tratamiento de clara semisistemática, ya que es una masa con una alta densidad y difícil acceso. Será necesaria la ejecución de una serie de calles de desembosque de unos 3 m de ancho a intervalos regulares, 1 de cada 8, para facilitar la extracción y el trabajo de la maquinaria. La corta de los pies de las calles será una clara sistemática, mientras que entrecalles se realizará una clara baja.

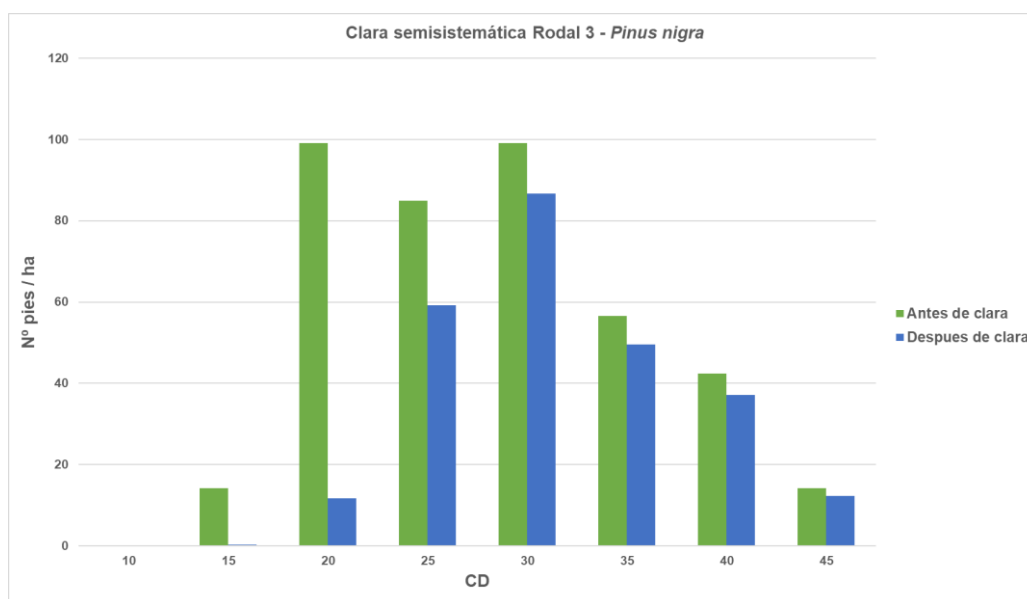
Al tratarse de un rodal mixto de *Pinus nigra* var. *Austriaca* y *Pinus sylvestris*, se detallará el peso de corta para cada una de las especies.

Tabla 4. Peso de corta rodal 3, clara sistemática que simula la apertura de calles de desembosque. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (Nº pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia.

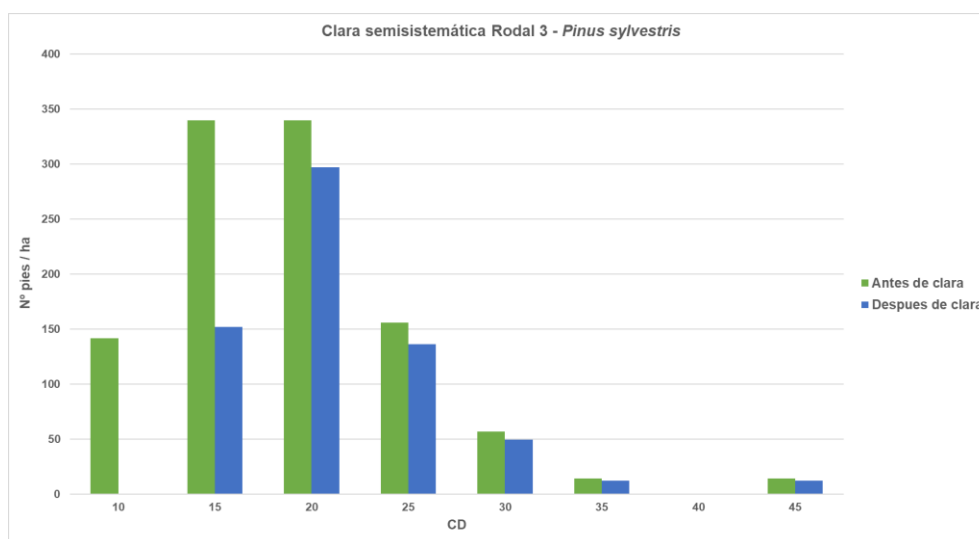
	Pinus nigra - Clara sistemática						Pinus sylvestris - Clara sistemática					
	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)		G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
	27,56	3,42	410	51	170,40	21,15	33,03	4,13	1061	133	181,36	22,67
<b>Peso corta (%)</b>	12,41		12,50		12,41		12,50		12,50		12,50	

Tabla 5. Peso de corta rodal 3, clara por lo bajo que simula la clara entrecalles. Los datos están en función de G (Área basimétrica), N (Nº pies) y V (Volumen), todos ellos por hectárea. Fuente: elaboración propia

	Pinus nigra - Clara por lo bajo						Pinus sylvestris - Clara por lo bajo					
	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)		G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
	24,11	3,30	359	102	149,10	20,81	28,90	3,54	928	269	158,71	22,98
<b>Peso corta (%)</b>	13,71		28,41		13,96		12,24		28,97		14,48	



Gráfica 3. Estimación de la clara semisistemática del Rodal 3 para la especie Pinus nigra. Valores en número de pies por hectárea y clase diamétrica. Fuente: elaboración propia

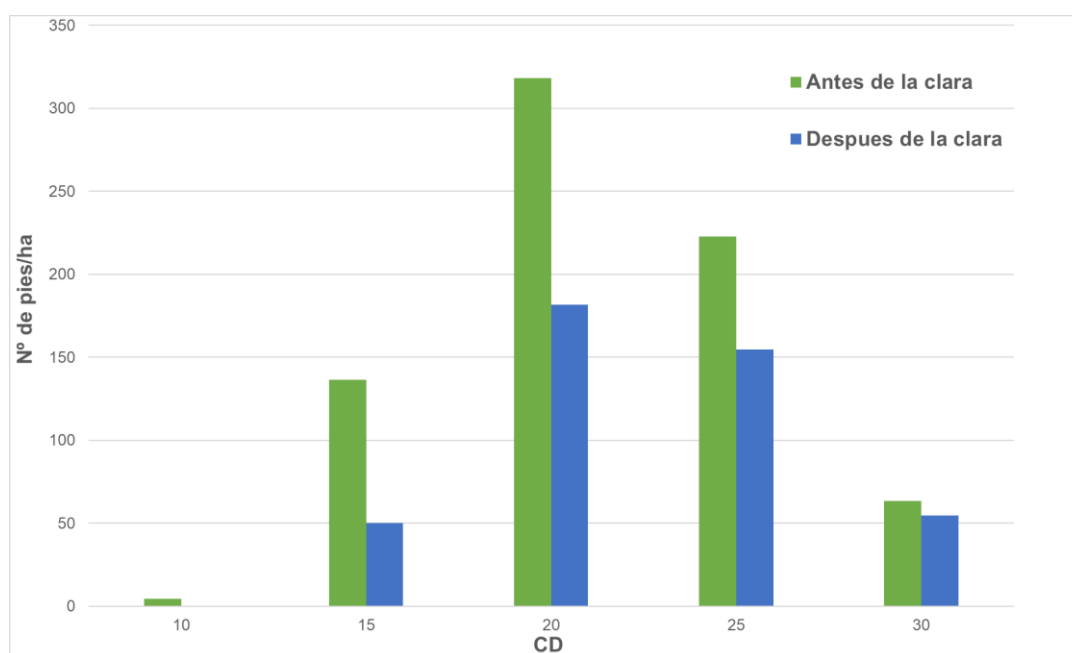


Gráfica 4. Estimación de la clara semisistemática del Rodal 3 para la especie Pinus sylvestris. Valores en número de pies por hectárea y clase diamétrica. Fuente: elaboración propia

Según la tabla de referencia el peso de clara en este rodal sería un peso de clara fuerte, nos interesa aplicar este peso de clara ya que es un rodal que se encuentra bastante denso y de esta forma vamos a crear claros para la regeneración y se facilitará el acceso para tratamientos posteriores.

Tabla 6. Estimación de la clara de selección de árboles de porvenir del Rodal 21. Valores en número de pies por hectárea y clase diamétrica. Fuente: elaboración propia.

	G (m2/ha)		N(pies/ha)		Vol. (m3/ha)	
	Ei	Corta	Ei	Corta	Ei	Corta
		28,29	9,84	768	305	177,40
<b>Peso corta (%)</b>	34,79		39,64		34,94	



Gráfica 5. Estimación de la clara de selección de árboles de porvenir del Rodal 21. Valores en número de pies por hectárea y clase diamétrica. Fuente: elaboración propia

En este caso el peso de clara en el rodal 21 es también un peso de clara fuerte, con el que se busca el aumentar el desarrollo de los pies de porvenir que queden en pie. Reduciendo su competencia y abriendo claros para la regeneración.

### 3. Desarrollo del trabajo de claras

#### 3.1. Señalamiento

El señalamiento de los pies a aprear en el proyecto, al igual que la selección de árboles de porvenir, será realizado por los guardas forestales del Gobierno de Navarra, bajo la supervisión y siguiendo el criterio marcado por el ingeniero técnico encargado de la ejecución del proyecto.

### 3.2. Procesado de la madera

Para el procesado de la madera primero se ha tenido en cuenta las características de la superficie de nuestro proyecto y de cada rodal en los que va a realizar alguna actuación en concreto. Las características que más influyen para la elección de la forma en la que se va procesar la madera son la pendiente y el tipo de acceso, además del objetivo y la disponibilidad de maquinaria.

A continuación, se detalla la pendiente y el tipo de acceso a cada uno de los rodales en los que va a intervenir, además se tendrá en cuenta si en los rodales existen ya calles de saca previas o alguna pista contigua que facilite la saca de la madera.

*Tabla 7. Análisis de las características con más influencia de cada rodal para el procesado de la madera. Fuente: Elaboración propia.*

Rodal	1	2	3	21
<b>Pendiente</b>	30	30	45	32
<b>Acceso</b>	Muy Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
<b>Pista</b>	Si	Si	Si	No
<b>Calles</b>	No	No	No	Si

Teniendo en cuenta las características anteriores de cada rodal, juntos con el volumen de madera a sacar en cada uno de ellos, el tipo y calidad de fustes que se van a apea, se ha tomado la decisión de que la mejor opción es utilizar en los rodales 2, 3 y 21 para el apeo y procesado una procesadora forestal de 100/120 CV o 74,57 /89,484 kW, con maquinista especialista. Esta máquina realizará el derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado de los pies a cortar en estos tres rodales, apilará las trozas en las calles de desembosque o en lugares accesibles para el autocargador y con una distancia menor o igual a 20 metros. Es una máquina que se va a adaptar a la perfección a las características de nuestra zona ya que puede llegar a trabajar hasta pendientes del 50 %. La procesadora aprovechará las calles realizadas en tratamiento selvícolas anteriores y en el caso del rodal 3 en el cual se va a realizar una clara semisistemática se cortarán 1 de cada 8 calles. Las densidades obtenidas favorecen la apertura de calles y el trabajo de saca para la procesadora.

Como ya hemos dicho, la procesadora se encargará del desramado, el tronzado y el apilado de los pies en estos rodales, para su posterior saca a los cargaderos.

El desramado, consistirá en dejar el fuste de los pies apeados libre de ramas y muñones que superen 1 cm.

El tronzado se realizará cortando las trozas de  $\pm 2,20$  metros de longitud cada una hasta llegar a un diámetro de punta delgada de 7 a 7 cm de diámetro.

El apilado, lo realizará la procesadora conforme va haciendo las trozas. Irá apilando las trozas en cordones siguiendo curvas de nivel y teniendo en cuenta dejar la distancia suficiente para facilitar el paso del autocargador y que pueda realizar la recogida a ambos lados. Si la pendiente lo

permite se harán cordones perpendiculares a las calles de casa, en caso contrario se harán paralelas o apoyadas en árboles en pie.

Por otro lado, en el rodal 1, el apeo de los pies se va a realizar mediante operarios especialistas con motosierra. En este caso se ha decidido no meter la procesadora en este rodal porque los pies a apear son productos de poco valor comercial y la superficie no es muy grande. Además, estos mismos operarios serán los encargados de realizar la poda sobre la masa remanente, debiendo llegar a una altura máxima de 1,75 metros, la cual es la altura máxima a la que está permitido el uso de la motosierra por motivo de prevención de riesgos laborales.

Para esta intervención se utilizarán motosierras con características adecuadas para el diámetro de los pies a apear (potencia, peso, longitud de espada, ...). La altura de corte será la que permita agilizar el trabajo, sin dejar tocones con una altura superior a 10-15 cm. El derribo se realizará teniendo en cuenta la dirección de caída para facilitar los trabajos posteriores y no ocasionar daños sobre la masa remanente.

En todos los rodales el peso de clara ha sido establecido de manera previa mediante los datos de inventario y las parcelas de muestreo.

Tanto el caso de la procesadora como en el de los operarios con motosierra se han de tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Únicamente, se apearán los pies que estén marcados de manera previa por el guarderío del Gobierno de Navarra. El resto ha de mantenerse en pie y sin daños.
- Evitar apear pies con la presencia de nidos de aves protegidas o con indicios de algún tipo de refugio para la fauna de la zona.
- Evitar apear pies con un valor histórico o cultural especial.
- No derribar pies que puedan dañar en su caída o en su saca alguna especie de flora de interés en la zona, como pueden ser los ejemplares de *Ulmus minor* presentes en la zona.

En caso de cumplirse alguno de los casos anteriores se dará parte al guarderío de medio ambiente y este se encargará de tomar las medidas adecuadas y marcar nuevos pies para seguir obteniendo la densidad final adecuada.

Si se incumpliese alguna de las indicaciones anteriores o se produjese algún daño sobre propiedades públicas o privadas será el adjudicatario quien se encargue de la indemnización o reparación y asuma la responsabilidad.

Mano de obra:

- Maquinista procesadora - Peón especializado R.G.
- Peón especializado en R.G. con motosierra para clara por lo bajo.

Maquinaria:

- Procesadora forestal 100-120 CV o 74,57 /89,484 kW con cabezal de 70cm.

- Motosierras con características adecuadas.

### **3.3. Saca de la madera y localización cargaderos**

Analizando las características del terreno de nuestro proyecto se ha decidido que en los rodales 1,2 y 21 que poseen una pendiente igual o inferior a un 30% la saca de la madera se realice de manera mecanizada. Sin embargo, en el caso del rodal 3 se ha tenido que analizar de manera más detallada la situación ya que dicho rodal posee un 45% de pendiente.

En los rodales 1,2 y 21 el desembosque mecanizado se va a realizar con un autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW y la distancia de saca será inferior o igual a 200 metros. Se ha elegido esta maquinaria ya que se adapta perfectamente a las características del terreno y va a agilizar de manera importante el proceso. La distancia de saca será comprobada en los planos y posteriormente en campo. No obstante, se valorará más adelante la posibilidad de realizar la saca en estos rodales con skidder para rentabilizar el proceso y que no fuera necesario el desplazamiento tanto de autocargador como de skidder para el desembosque.

La localización de los cargaderos será definida por el director de obra del proyecto antes de comenzar las actuaciones en campo, se basará en las características del terreno para que sea un lugar accesible y en que la distancia sea inferior a 200 metros desde el punto de extracción del autocargador. Esta localización se puede ver de manera detallada en el Plano Nº 8 denominado Plano de Localización Cargaderos del Documento Nº 2 Planos.

Como ya hemos dicho el rodal 3 posee unas características más problemáticas para la saca de árboles apeados, ya que su pendiente impide la saca con el autocargador. Aun así, debido a la ausencia de pedregosidad en la zona y al buen acceso a dicho rodal se ha decidido mecanizar también la saca en él. Posee una superficie cercana a las 7 hectáreas en las que se va a realizar la saca mediante skidder a los cargaderos definidos. La distancia de saca al igual que con el autocargador será igual o inferior a 200 metros.

Maquinaria empleada:

- autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW con maquinista especializado. Rendimiento de 0,058 h/estéreo. Los restos de corta se dejarán en el terreno dispersos, se detallará a continuación que hacer con ellos. La distancia recorrida al cargadero será inferior a 400m.
- Skidder 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW con maquinista especializado. Rendimiento de 0,0700 h/estéreo. Se sacará la madera a cargaderos, en los que quedará apilada.

### **3.4. Eliminación restos de corta**

Los restos de corta se dejarán de manera dispersa en el propio monte ya que no hay un alto riesgo de plagas en la zona.



En el caso del rodal 3, los restos vegetales post poda se trocearán con motosierra a una longitud inferior a 2 metros hasta su total contacto con el terreno.

En el rodal 21 se cortarán los restos de material grueso de un diámetro mayor a 8 cm con la procesadora y se retirarán los restos que se encuentren sobre áreas de regenerado joven.

#### 4. Datos de corta

A continuación, se detallan los datos del inventario extraídos a partir de las parcelas de muestreo con los diferentes tipos de corta que se van a aplicar en cada rodal.

A partir de las parcelas de muestreo y los pies a cortar por parcela promedio se extrapolan los datos para obtener en número de pies por hectárea a cortar en cada rodal.

En las tablas siguientes aparecerán los siguientes términos:

- CD: Clase diamétrica
- G: Área basimétrica (m<sup>2</sup>/ha)
- Vol: Volumen total (m<sup>3</sup>/ha)
- Pies / ha: Número de pies por hectárea.
- x: Árbol que se debe apear.

**Tabla 8. Parcelas de muestreo de la clara por lo bajo en el Rodal 1 en estado de latizal de la especie *Pinus halepensis*. Fuente: Elaboración propia.**

Rodal 1								
Parcela 10			Parcela 9			Parcela 14		
Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar
1	15		1	15		1	19	
2	10	x	2	13		2	16	
3	14		3	14		3	21	
4	17		4	12	x	4	15	x
5	10	x	5	15		5	15	
6	20		6	13	x	6	11	x
7	13		7	14		7	17	
8	12	x	8	18		8	15	x
9	15		9	17		9	18	
10	18		10	16		10	18	
11	13		11	15		11	15	
12	18		12	15		12	14	x
13	10	x	13	13	x	13	17	
14	17		14	14		14	10	x
15	14	x	15	15		15	14	x
16	15		16	17		16	14	x
17	18		17	13		17	20	
18	13	x	18	13	x	18	16	
19	21		19	13		19	14	x
20	18		20	10	x	20	22	
21	13	x	21	11	x	21	16	
22	18		22	10	x	22	22	
23	13	x	23	12	x	23	21	
24	18		24	17		24	18	
25	15		25	20		25	16	
26	11	x	26	13		26	21	
27	10	x	27	16		27	18	
28	14		28	12	x	28	15	x
			29	14				
			30	16				
			31	12	x			
Parcela 10			Parcela 9			Parcela 14		
CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar
10 (7,5-12,5 cm)	6	6	10 (7,5-12,5 cm)	7	7	10 (7,5-12,5 cm)	2	2
15 (12,5-17,5 cm)	14	4	15 (12,5-17,5 cm)	22	3	15 (12,5-17,5 cm)	15	7
20 (17,5-22,5 cm)	8	0	20 (17,5-22,5 cm)	2	0	20 (17,5-22,5 cm)	11	0
<b>Total</b>	28	10		31	10		28	9

Tabla 9. Datos de la clara por lo bajo en el Rodal 1, extrapolados de la parcela promedio a la hectárea. Fuente: elaboración propia.

Pies/parcela promedio			Rodal 1								
CD	Nº pies	Cortar	Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
			Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	5	5	283	283	0	2,22	2,22	0,00	12,29	12,29	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	17	5	962	264	698	17,00	4,67	12,33	73,47	0,36	73,12
20 (17,5-22,5 cm)	7	0	396	0	396	12,44	0,00	12,44	48,53	0,00	48,53
Total	29	10	1641	547	1094	31,67	6,89	24,78	134,29	12,64	121,64

Tabla 10. Parcelas de muestreo de la clara de selección de árboles de porvenir en el Rodal 2 en estado de fustal de la especie Pinus nigra var. Austriaca. Fuente: Elaboración propia.

Rodal 2											
Parcela 7			Parcela 3			Parcela 8			Parcela 4		
Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar
1	25	x	1	31		1	23	x	1	34	
2	26		2	22	x	2	24		2	24	x
3	31	x	3	30		3	25	x	3	21	x
4	38		4	30		4	29		4	28	
5	32	x	5	20	x	5	18	x	5	24	x
6	32		6	26		6	22	x	6	26	
7	30	x	7	28	x	7	25		7	23	x
8	35		8	31		8	23	x	8	24	
9	37		9	28	x	9	31		9	24	x
10	28	x	10	29		10	27	x	10	32	
11	32		11	29	x	11	31		11	28	x
12	22	x	12	33		12	26		12	26	x
13	27	x	13	31	x	13	25	x	13	30	
14	32		14	28		14	36		14	27	x
15	34		15	29	x	15	23	x	15	25	x
16	30	x	16	30		16	21	x	16	31	
17	32		17	29	x	17	27		17	26	x
18	28	x	18	21	x	18	25	x	18	27	x
19	29		19	22	x	19	22		19	30	
20	30		20	28		20	21	x	20	24	x
			21	26	x	21	20	x	21	22	x
			22	25	x	22	22		22	26	
									23	23	x
									24	29	
									25	24	x
									26	25	x
CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0
15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0
20 (17,5-22,5 cm)	1	1	20 (17,5-22,5 cm)	4	4	20 (17,5-22,5 cm)	7	5	20 (17,5-22,5 cm)	2	2
25 (22,5-27,5 cm)	3	2	25 (22,5-27,5 cm)	3	2	25 (22,5-27,5 cm)	11	7	25 (22,5-27,5 cm)	16	3
30 (27,5-32,5 cm)	12	6	30 (27,5-32,5 cm)	14	6	30 (27,5-32,5 cm)	3	0	30 (27,5-32,5 cm)	7	1
35 (32,5-37,5 cm)	3	0	35 (32,5-37,5 cm)	1	0	35 (32,5-37,5 cm)	1	0	35 (32,5-37,5 cm)	1	0
40 (37,5-42,5 cm)	1	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0

Tabla 11. Datos de la clara de selección de árboles de porvenir en el Rodal 2, extrapolados de la parcela promedio a la hectárea. Fuente: elaboración propia.

Pies/parcela promedio			Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
CD	Nº pies	Cortar	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
15 (12,5-17,5 cm)	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
20 (17,5-22,5 cm)	4	3	111	95	16	3,50	3,00	0,50	22,07	18,92	3,15
25 (22,5-27,5 cm)	8	4	263	111	151	12,89	5,47	7,42	80,22	34,03	46,19
30 (27,5-32,5 cm)	9	3	286	103	183	20,25	7,31	12,94	125,11	45,18	79,93
35 (32,5-37,5 cm)	2	0	48	0	48	4,59	0,00	4,59	28,26	0,00	28,26
40 (37,5-42,5 cm)	0	0	8	0	8	1,00	0,00	1,00	6,13	0,00	6,13
Total	23	10	716	310	406	42	16	26	261,79	98,13	163,66

Tabla 12. Parcelas de muestreo de la clara semisistemática en el Rodal 3 en estado de fustal y latizal de la especie *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* var. *Austriaca*. Fuente: Elaboración propia.

		Rodal 3													
Parcela 6				Parcela 5				Parcela 2				Parcela 1			
<i>Pinus nigra</i>		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Pinus nigra</i>		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Pinus nigra</i>		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Pinus nigra</i>		<i>Pinus sylvestris</i>	
Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Nº de árbol	Diámetro (cm)
1	10	1	13	1	34	1	13	1	45	1	15	1	20	1	18
2	12	2	22	2	40	2	16	2	26	2	19	2	24	2	16
3	13	3	18	3	33	3	16	3	36	3	15	3	21	3	23
4	27	4	24	4	40	4	18	4	38	4	19	4	22	4	28
5	25	5	12	5	34	5	16	5	29	5	12	5	20	5	27
6	21	6	10	6		6	14	6		6	20	6	32	6	21
7	29	7	13	7		7	25	7		7	19	7	29	7	22
8	28	8	15	8		8	26	8		8	15	8	28	8	18
9	20	9	16	9		9	20	9		9	14	9	32	9	31
10	26	10	19	10		10	12	10		10	14	10		10	33
11	18	11	22	11		11	12	11		11	14	11		11	18
12	20	12	12	12		12	17	12		12	17	12		12	20
13	24	13	10	13		13	13	13		13	22	13		13	26
		14	10	14		14	28	14		14	27	14		14	16
		15	10	15		15	20	15		15	26	15		15	18
		16	15	16		16	19	16		16	45	16		16	20
		17	20	17		17	27	17		17	32	17		17	22
		18	23	18		18	14	18		18	12	18		18	20
		19	27	19		19		19		19	14	19		19	
		20	19	20		20		20		20	14	20		20	
CD	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	
10 (7,5-12,5 cm)	0	6	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
15 (12,5-17,5 cm)	1	6	0	8	0	0	0	0	9	0	0	0	0	2	
20 (17,5-22,5 cm)	3	6	0	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	9	
25 (22,5-27,5 cm)	4	3	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	
30 (27,5-32,5 cm)	2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	
35 (32,5-37,5 cm)	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
40 (37,5-42,5 cm)	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
45 (42,5-47,5 cm)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	

Tabla 13. Clara sistemática de 1 de cada 8 calles en el Rodal 3. Datos en función de la especie. Fuente: Elaboración propia.

Pinus nigra - Clara sistemática									
CD	Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	0	0 x 0,125 = 0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
15 (12,5-17,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	0,25	0,04	0,21	1,62	0,23	1,39
20 (17,5-22,5 cm)	99	99 x 0,125 = 12	87	3,11	0,38	2,73	19,62	2,38	17,24
25 (22,5-27,5 cm)	85	85 x 0,125 = 11	74	4,17	0,54	3,63	25,93	3,36	22,57
30 (27,5-32,5 cm)	99	99 x 0,125 = 12	87	7,00	0,85	6,15	43,25	5,24	38,01
35 (32,5-37,5 cm)	57	57 x 0,125 = 7	50	5,44	0,67	4,77	33,49	4,14	29,35
40 (37,5-42,5 cm)	42	42 x 0,125 = 5	37	5,33	0,63	4,71	32,71	3,85	28,86
45 (42,5-47,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	2,25	0,32	1,93	13,77	1,95	11,83
Total	410	51	359	27,56	3,42	24,14	170,40	21,15	149,25
Pinus sylvestris - Clara sistemática									
CD	Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	141	141 x 0,125 = 18	124	1,11	0,14	0,97	8,53	1,065729161	7,46
15 (12,5-17,5 cm)	340	340 x 0,125 = 42	297	6,00	0,75	5,25	36,31	4,538962141	31,77
20 (17,5-22,5 cm)	340	340 x 0,125 = 42	297	10,67	1,33	9,33	58,50	7,312659159	51,19
25 (22,5-27,5 cm)	156	156 x 0,125 = 19	136	7,64	0,95	6,68	39,89	4,986135476	34,90
30 (27,5-32,5 cm)	57	57 x 0,125 = 7	50	4,00	0,50	3,50	20,32	2,53958463	17,78
35 (32,5-37,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	1,36	0,17	1,19	6,80	0,849527474	5,95
40 (37,5-42,5 cm)	0	0 x 0,125 = 0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
45 (42,5-47,5 cm)	14	14 x 0,125 = 2	12	2,25	0,28	1,97	11,02	1,377850716	9,64
Total	1061	133	928	33,03	4,13	28,90	181,36	22,67	158,69

Tabla 14. Clara baja entrecalles en el rodal 3. Datos de la especie *Pinus nigra*. Fuente: elaboración propia

<b><i>Pinus nigra</i> - Clara por lo bajo</b>									
	<b>Pies/ha</b>			<b>G (m2/ha)</b>			<b>Vol.(m3/ha)</b>		
<b>CD</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>
<b>10</b> (7,5-12,5 cm)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>15</b> (12,5-17,5 cm)	12	12	0	0,22	0,21	0,01	1,42	1,37	0,04
<b>20</b> (17,5-22,5 cm)	87	75	12	2,72	2,36	0,37	17,16	14,86	2,31
<b>25</b> (22,5-27,5 cm)	74	15	59	3,65	0,74	2,91	22,69	4,58	18,11
<b>30</b> (27,5-32,5 cm)	87	0	87	6,13	0,00	6,13	37,84	0,00	37,84
<b>35</b> (32,5-37,5 cm)	50	0	50	4,76	0,00	4,76	29,30	0,00	29,30
<b>40</b> (37,5-42,5 cm)	37	0	37	4,67	0,00	4,67	28,63	0,00	28,63
<b>45</b> (42,5-47,5 cm)	12	0	12	1,97	0,00	1,97	12,05	0,00	12,05
<b>Total</b>	<b>359</b>	<b>102</b>	<b>257</b>	<b>24,11</b>	<b>3,30</b>	<b>20,81</b>	<b>149,10</b>	<b>20,81</b>	<b>128,28</b>

Tabla 15. Clara baja entrecalles en el rodal 3. Datos de la especie *Pinus sylvestris*. Fuente: elaboración propia

<b><i>Pinus sylvestris</i> - Clara por lo bajo</b>									
	<b>Pies/ha</b>			<b>G (m2/ha)</b>			<b>Vol.(m3/ha)</b>		
<b>CD</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>	<b>Ei</b>	<b>Corta</b>	<b>Ef</b>
<b>10</b> (7,5-12,5 cm)	124	124	0	0,97	0,97	0,00	7,47	7,47	0,00
<b>15</b> (12,5-17,5 cm)	297	145	152	5,25	2,56	2,69	31,77	15,51	16,27
<b>20</b> (17,5-22,5 cm)	297	0	297	9,33	0,00	9,33	51,19	0,00	51,19
<b>25</b> (22,5-27,5 cm)	136	0	136	6,68	0,00	6,68	34,90	0,00	34,90
<b>30</b> (27,5-32,5 cm)	50	0	50	3,50	0,00	3,50	17,78	0,00	17,78
<b>35</b> (32,5-37,5 cm)	12	0	12	1,19	0,00	1,19	5,95	0,00	5,95
<b>40</b> (37,5-42,5 cm)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>45</b> (42,5-47,5 cm)	12	0	12	1,97	0,00	1,97	9,64	0,00	9,64
<b>Total</b>	<b>928</b>	<b>269</b>	<b>660</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>159</b>	<b>22,98</b>	<b>135,73</b>

Tabla 16. Parcelas de muestreo de la clara de selección de árboles de porvenir en el Rodal 21 en estado de fustal de la especie Pinus nigra var. Austriaca. Fuente: Elaboración propia.

Rodal 21																				
Parcela 15			Parcela 18			Parcela 16			Parcela 17			Parcela 12			Parcela 13			Parcela 11		
Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar	Nº de árbol	Diámetro (cm)	Cortar
1	16	x	1	23		1	19		1	19		1	26		1	20	x	1	27	
2	20		2	19	x	2	18	x	2	14		2	21	x	2	28		2	25	x
3	18	x	3	18		3	17		3	22		3	25		3	22	x	3	26	
4	15		4	23		4	22		4	17		4	25	x	4	24		4	21	
5	30		5	19	x	5	21		5	18	x	5	25		5	28		5	16	x
6	16	x	6	22		6	14	x	6	19		6	22	x	6	26		6	23	
7	21		7	30		7	23		7	18		7	28		7	24	x	7	22	
8	16	x	8	22	x	8	17	x	8	14	x	8	22	x	8	28		8	20	x
9	15		9	17		9	18		9	19		9	21	x	9	26	x	9	22	
10	17		10	25		10	17	x	10	16	x	10	23		10	23		10	17	x
11	17	x	11	22		11	21		11	19		11	21		11	26	x	11	20	
12	21		12	24	x	12	18	x	12	17	x	12	28		12	29		12	21	x
13	22		13	25		13	18		13	19		13	32		13	27		13	27	
14	21	x	14	26	x	14	17	x	14	17	x	14	24	x	14	24	x	14	28	
15	16		15	22		15	19		15	22		15	25		15	30		15	28	
16	23		16	19	x	16	21		16	20	x	16	25		16	25	x	16	27	x
17	18	x	17	20	x	17	18	x	17	19		17	23	x	17	26		17	21	
18	17		18	21		18	15		18	18		18	24		18	28	x	18	20	x
19	20		19	23	x	19	18		19	18		19	22	x	19	29		19	24	
20	15	x	20	25		20	18	x	20	14	x	20	23		20	24	x	20	28	x
21	21		21	17	x	21	23		21	15		21	23		21	23		21	26	
22	18	x	22	17		22	17	x	22	22		22	22	x	22	22	x	22	25	x
23	19		23	19	x	23	18		23	20	x	23	25		23	24		23	21	
24	12	x	24	25					24	20								24	18	x
									25	20	x									
CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar	CD	Nº pies	Cortar
10 (7,5-12,5 cm)	1	1	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0	10 (7,5-12,5 cm)	0	0
15 (12,5-17,5 cm)	10	6	15 (12,5-17,5 cm)	3	1	15 (12,5-17,5 cm)	7	5	15 (12,5-17,5 cm)	8	5	15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	0	0	15 (12,5-17,5 cm)	2	2
20 (17,5-22,5 cm)	11	3	20 (17,5-22,5 cm)	11	6	20 (17,5-22,5 cm)	14	4	20 (17,5-22,5 cm)	17	4	20 (17,5-22,5 cm)	7	6	20 (17,5-22,5 cm)	3	3	20 (17,5-22,5 cm)	10	4
25 (22,5-27,5 cm)	1	0	25 (22,5-27,5 cm)	9	3	25 (22,5-27,5 cm)	2	0	25 (22,5-27,5 cm)	0	0	25 (22,5-27,5 cm)	13	3	25 (22,5-27,5 cm)	13	6	25 (22,5-27,5 cm)	9	3
30 (27,5-32,5 cm)	1	0	30 (27,5-32,5 cm)	1	0	30 (27,5-32,5 cm)	0	0	30 (27,5-32,5 cm)	0	0	30 (27,5-32,5 cm)	3	0	30 (27,5-32,5 cm)	7	1	30 (27,5-32,5 cm)	3	1
35 (32,5-37,5 cm)	0	0	35 (32,5-37,5 cm)	0	0	35 (32,5-37,5 cm)	0	0	35 (32,5-37,5 cm)	0	0	35 (32,5-37,5 cm)	0	0	35 (32,5-37,5 cm)	0	0	35 (32,5-37,5 cm)	0	0
40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0	40 (37,5-42,5 cm)	0	0

Tabla 17. Datos de la clara de selección de árboles de porvenir en el Rodal 21, extrapolados de la parcela promedio a la hectárea. Fuente: elaboración propia.

Pies/parcela promedio			Pies/ha			G (m2/ha)			Vol.(m3/ha)		
CD	Nº pies	Cortar	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef	Ei	Corta	Ef
10 (7,5-12,5 cm)	0	0	5	5	0	0,04	0,04	0,00	0,25	0,25	0,00
15 (12,5-17,5 cm)	4	3	136	86	50	2,41	1,53	0,88	15,63	9,90	5,73
20 (17,5-22,5 cm)	10	4	318	136	182	10,00	4,29	5,71	63,05	27,02	36,03
25 (22,5-27,5 cm)	7	2	223	68	155	10,94	3,35	7,59	68,06	20,84	47,23
30 (27,5-32,5 cm)	2	0	64	9	55	4,50	0,64	3,86	27,80	3,97	23,83
Total	23	10	746	305	441	27,88	9,84	18,04	174,80	61,98	112,82

## 5. Estéreos y rendimientos

En este apartado se realiza el cálculo de los estéreos mediante los datos de volúmenes para cada rodal obtenidos previamente, ya que la madera se va a dejar apilada en cargaderos. El estéreo es la cantidad de madera que cabe apilada en un metro cúbico.

Para la conversión de m<sup>3</sup> de madera a estéreos vamos a utilizar un coeficiente de apilado, este viene definido por la relación entre el volumen real de madera existente en una pila y el volumen aparente de la misma.

Para la elección del coeficiente de apilado nos hemos basado en los apuntes de Dasometría de Celedonio López Peña y en estudios aportados por el antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, que proporciona los siguientes datos medios de Coeficientes de apilado (Ca).

Tabla 18. Datos medio sobre Coeficiente de apilado (Ca). Fuente: Antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. (1977)

Diametro medio (cm.)	Coeficiente de apilado
5	0,442
10	0,568
12	0,634
15	0,662
17	0,652
19	0,667
21	0,681

Tipo de leña	Coeficiente de apilado
De resinosas	0,740
De frondosas tronco	0,650
De frondosas ramas	0,500

En este caso, nos hemos basado en la tabla de tipos de leña. Teniendo en cuenta que en los rodales en los que se van a realizar tratamientos los pies a cortar pertenecen a las especies de *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* var. *Austriaca*, se ha decidido que la opción más acertada es utilizar un coeficiente de apilado de resinosas, que como podemos ver en la tabla anterior, posee un valor de 0,740.

**1 estéreo = 0,740m<sup>3</sup> de madera**

Se suele considerar también 1,5 estéreos asimilables a 1 m<sup>3</sup> de madera real.

Tabla 19. Tabla de conversión de m<sup>3</sup> a estéreos para cada rodal. Fuente. Elaboración propia.

Rodales	1	2	3	21
Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	12,64	98,13	87,61	61,98
Vol. Total (m <sup>3</sup> )	70,53	618,22	555,45	836,11
Estéreos / ha	17,08	132,60	118,39	83,75
Estéreos totales	95,31	835,43	750,61	1129,88

Tabla 20. Rendimientos para los tratamientos selvícolas a aplicar en cada rodal. Fuente: elaboración propia, rendimientos extraídos de las TARIFAS FORESTALES DE NAVARRA (2019).

Rodales	Tratamiento	Maquinaria	Horas/estéreo	Horas/ha	Jornadas/ha	Horas necesarias	Jornadas necesarias
1	Poda	Motosierra	0,0220 h/pie	12,03	1,5	67,13	8
	Clara por lo bajo	Motosierra	1,2590	21,50	2,7	119,97	15
		Autocargador	0,0470	0,80	0,1	4,46	1
	<b>Total</b>			-	40,82	5,1	227,77
2	Clara de selección de árboles de porvenir	Procesadora	0,0640	8,49	1,06	53,49	7
		Autocargador	0,0470	6,23	0,78	39,25	5
	<b>Total</b>			0,111	14,72	1,84	92,74
3	Clara semisistemática	Procesadora	0,0640	7,58	0,95	48,06	6
		Skidder	0,0700	8,28	1,04	52,5	7
	<b>Total</b>			0,134	15,86	1,99	100,56
21	Clara de selección de árboles de porvenir	Procesadora	0,0640	5,36	0,67	72,31	9
		Autocargador	0,0470	3,94	0,49	53,15	7
	<b>Total</b>			0,111	9,3	1,16	125,46

Como ya hemos dicho en el apartado de la saca de madera, se valora la posibilidad de realizar la saca de la madera mediante Skidder en todos los rodales en lugar de emplear autocargador y Skidder. En la tabla siguiente se muestra lo rendimientos que tendría el Skidder y con su ayuda se valorará si compensa llevar a cabo esta opción.

Tabla 21. Rendimientos para los tratamientos selvícolas a aplicar en cada rodal, utilizando Skidder en lugar de autocargador. Fuente: elaboración propia, rendimientos extraídos de las TARIFAS FORESTALES DE NAVARRA (2019).

Rodales	Tratamiento	Maquinaria	Horas/estéreo	Horas/ha	Jornadas/ha	Horas necesarias	Jornadas necesarias
1	Poda	Motosierra	0,0220 h/pie	12,03	1,5	67,13	8
	Clara por lo bajo	Motosierra	1,2590	21,50	2,7	119,97	15
		Skidder	0,0700	1,1956	0,15	6,67	1
	<b>Total</b>						
2	Clara de selección de árboles de porvenir	Procesadora	0,0640	8,49	1,06	53,49	7
		Skidder	0,0700	9,28	1,16	58,46	7
	<b>Total</b>						
3	Clara semisistemática	Procesadora	0,0640	7,58	0,95	48,06	6
		Skidder	0,0700	8,28	1,04	52,5	7
	<b>Total</b>			0,134	15,86	1,99	100,56
21	Clara de selección de árboles de porvenir	Procesadora	0,0640	5,36	0,67	72,31	9
		Skidder	0,0700	5,86	0,73	79,05	10
	<b>Total</b>						

Si comparamos los rendimientos que tienen el autocargador y el Skidder en los rodales de nuestro proyecto apreciamos que el autocargador posee mejores rendimientos necesitando menos horas de trabajo para realizar la saca en una hectárea. Esto provoca que, si realizamos la saca con autocargador en los rodales 1, 2 y 21 se reduzcan el número de jornadas necesarias para la realización de los trabajos.

Además, la saca con autocargador es más económica que con el Skidder, siendo más costoso el desembosque mecanizado con Skidder a cargadero de un estéreo de madera que realizando con un autocargador.

Todo esto hace que la opción más rentable y eficaz y por tanto la elegida sea realizar el desembosque mediante autocargador en los rodales 1,2 y 21 y emplear únicamente el Skidder en el rodal 3.

En cuanto a tener que desplazar dos tipos de máquinas diferentes para la saca no supone un problema, ya que hay maquinaria disponible cercana a la zona debido a que en la actualidad hay



varios proyectos cercanos con actuaciones similares en los que se está empleando este tipo de maquinaria.

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO VIII: GESTIÓN DE RESIDUOS

## **ÍNDICE DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

1.	Residuos forestales .....	1
2.	Residuos no forestales .....	2

## 1. Residuos forestales

Con la ejecución de los diferentes tratamientos selvícolas sobre la superficie del proyecto, se generan una serie de residuos forestales que quedan en el monte. Los residuos forestales son los generados por una actividad forestal, normalmente destinada al aprovechamiento de la madera o prevención de incendios.

Estos residuos pueden proceder de tratamientos de mejora en las masas forestales, como desbroces, clareos, podas... o de residuos que se generan al apearse para obtener productos o mejorar la masa, como pueden ser las claras.

Estos residuos generan una alteración sobre la estructura, pudiendo llegar a aumentar el riesgo de incendios o de plagas y enfermedades. Además, algunos tipos de residuos pueden llegar a perjudicar la regeneración o dificultar su desarrollo.

Tabla 1. Tipos de residuos generados según la actuación

Actuación	Tipo de residuos generados
Poda	Ramas de poda Material fino Serrín blanco
Claros	Copas (ramas y raperones) Material fino Serrín blanco Despunte

Para evitar esto, se deben tomar una serie de medidas en función de los tipos de residuos generados con las actuaciones.

- Material fino, serrín blanco: es un residuo que se produce en grandes cantidades durante la ejecución de los trabajos forestales. Supone un aumento de riesgo por incendios, sin embargo, su gestión resulta complicada y costosa. Es un residuo que se descompone con rapidez, por lo que se dejará sobre el monte sin realizar ninguna gestión especial sobre él.
- Resto de poda, ramas: En el caso del rodal 1, en el que se va a aplicar una poda sobre la masa remanente, se generarán abundantes residuos del tipo ramas. Estos residuos no tendrán un diámetro grueso, sin embargo, su longitud sí que provoca que se aumente su periodo de descomposición. Por este motivo, los restos vegetales post poda se trocearán con motosierra a una longitud inferior a 2 metros hasta su total contacto con el terreno para aumentar su velocidad de descomposición.
- Resto de material grueso superior a 8 centímetros: este tipo de residuos tipo ramas gruesas, raperones o despunte serán cortados en la medida de lo posible por la

procesadora a la vez que realiza el apeo de los pies para reducir su tamaño y reducir el riesgo de plagas, enfermedades e incendios.

Por último, una vez se hayan ejecutado la totalidad de los trabajos forestales el Guarderío de Medio Ambiente realizará un análisis sobre el estado de la zona en la que ha actuado y valorará si es necesario realizar alguna actuación especial para la gestión de algún tipo de residuos o en alguno de los rodales en concreto si fuera preciso. De darse esta situación, el adjudicatario será el encargado de tomar las medidas necesarias para la eliminación de dicho residuo.

## **2. Residuos no forestales**

En este aspecto, no debe quedar ningún tipo de residuo que no sea del tipo forestal. Cada operario se hará cargo de los residuos que genere y el jefe de cuadrilla vigilará que esto se ejecute.

No deben quedar ningún de plásticos de envases o recipientes, ni basuras. Si fuera preciso se instalará un contenedor en la zona para almacenar en él todos los residuos no forestales.

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO IX: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## **ÍNDICE DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

1.	Precios básicos.....	1
1.1.	Mano de obra.....	1
1.2.	Maquinaria .....	2
2.	Precios por unidad de obra.....	3
2.1.	Capítulo I. Clara por lo bajo.....	3
2.2.	Capítulo II. Poda .....	3
2.3.	Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir.....	4
2.4.	Capítulo IV. Clara semisistemática.....	5

## 1. Precios básicos

Para la justificación de precios de este proyecto se han utilizado las Tarifas Forestales de Navarra (2019), ya que son las más adecuadas al ser Navarra la comunidad en la que se ubica el proyecto.

### 1.1. Mano de obra

La mano de obra necesaria para la ejecución de este proyecto está constituida por las siguientes figuras:

- 1 Jefe de cuadrilla en Régimen General, encargado de supervisar los trabajos de los maquinistas y los peones con motosierra.
- 2 Peones especializados en Régimen General con motosierra para realizar poda y clara por lo bajo en el rodal 1.
- 1 Maquinista profesional para procesadora. Para el procesado de los pies en los rodales 2, 3 y 21.
- 1 Maquinista profesional para la saca de la madera con autocargador en los rodales 1,2 y 21.
- 1 Maquinista profesional para la saca de la madera con Skidder en el rodal 3.

Tabla 1. Tabla resumen mano de obra. Fuente: elaboración propia.

Nº	Código	Actuación	Calificación	Importe		
				Precio (€/h)	Cantidad (h)	Total (€)
1	NTSA0405	Clara por lo bajo	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	14,96	359,04
1	NTSA0405	Clara por lo bajo	Peón especializado R.G.	20,00	105,03	2100,6
2	NTSP01	Poda	Peón especializado R.G.	20,00	134,31	2686,2
3	NTSA0425	Clara selección árboles de porvenir	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	17,69	424,56
3	NTSA0425	Clara selección árboles de porvenir	Peón especializado R.G.	20,00	125,79	2515,8
4	NTSA0425	Clara semisistemática	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	6,76	162,24
4	NTSA0425	Clara semisistemática	Peón especializado R.G.	20,00	48,03	960,6
4	NTSD03	Clara semisistemática	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	7,51	180,24
4	NTSD03	Clara semisistemática	Peón forestal R.G.	18,00	52,54	945,72
<b>Total mano de obra</b>					<b>512,62</b>	<b>10335</b>



## 1.2. Maquinaria

En el precio de la maquinaria van incluidos varios gastos como los gastos de mantenimiento, combustible, salario de maquinistas, averías y el transporte de la maquinaria hasta la zona de trabajo.

El transporte de la maquinaria hasta la zona del proyecto se es con caminos con una capacidad suficiente para que entre la carga de la maquinaria. El coste de este transporte va incluido en precio unitario de la maquinaria y incluye la carga y descarga, el gasto de combustible en el transporte y el salario del conductor del camión. Este transporte acaba en la zona del proyecto hasta la que pueda llegar el camión por buen acceso y a partir de ahí serán ya los maquinistas encargados los que la distribuyan a la zona del proyecto concreto donde vayan a empezar las actuaciones.

La maquinaria que se va a emplear para la ejecución de los trabajos es la siguiente:

- Procesadora forestal 100-120 CV o 74,57 /89,484 kW con cabezal de 70cm.
- Autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW.
- Skidder 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW.

Tabla 2. Tabla resumen maquinaria. Fuente: elaboración propia.

Nº	Código	Actuación	Descripción	Importe		
				Precio (€/h)	Cantidad (h)	Total (€)
1	NTSD01	Saca madera de clara por lo bajo	Autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW. (Desembosque y transporte)	95,62	4,46	426,46
2	NTSA0425	Procesado pies de clara selección árboles de porvenir	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50cm.	93,02	125,8	11701,92
2	NTSD01	Saca madera clara selección árboles de porvenir	Autocargador de 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW. (Desembosque y transporte)	95,62	92,4	8835,29
3	NTSA0425	Procesado pies clara semisistemática	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50cm.	93,02	48,06	4470,55
3	NTSD03	Saca madera de clara semisistemática	Skidder 101/130 CV o 75,3157/95,941 kW	83,08	52,5	4361,7
<b>Total coste maquinaria</b>					<b>323,22</b>	<b>29795,92</b>

## 2. Precios por unidad de obra

### 2.1. Capítulo I. Clara por lo bajo

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1.1	NTSA0405		est.	<b>Obtención manual, ø 12/20cm, pndte&gt;25%, densidad &lt;1500.</b> Obtención de madera (1 estéreo) de árboles con diámetro normal superior a 12 cm e inferior o igual a 20cm, en terrenos con pendiente superior a 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).			
	002	0,1570	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	3,77	
	003	1,1020	h	Peón especializado R.G.	20,00	22,04	
	MX001	1,2590	h	Motosierra	2,50	3,15	
	%001	0,2896	%	Costes indirectos	1,00	0,29	
<b>Total partida</b>							<b>29,25 €</b>

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1.2	NTSD01		est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.			
	MD010	0,0470	h	Autocargador forestal 101/130 CV	95,62	4,49	
	%001	0,0449	%	Costes indirectos	1,00	0,04	
	<b>Total partida</b>						

### 2.2. Capítulo II. Poda

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2.1.	NTSP01		Pie	<b>Poda baja, h&lt;=1.75m, baja ramosidad.</b> Poda baja con motosierra, hasta una altura máxima de 1.75m, en pies con baja ramosidad (equivalente a un recorrido de poda de hasta 1m).			

	003	0,0220	h	Peón especializado R.G.	20,00	0,44		
	MX001	0,0220	h	Motosierra	2,50	0,06		
	%001	0,050	%	Costes indirectos	1,00	0,01		
	<b>Total partida</b>						<b>0,51 €</b>	

**2.3. Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir**

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
3.1.	NTSA0425		est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).			
	O002	0,0090	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	0,22	
	O003	0,0640	h	Peón especializado R.G.	20,00	1,28	
	MD002	0,0640	h	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50cm.	93,02	5,95	
	%001	0,0745	%	Costes indirectos	1,00	0,07	
	<b>Total partida</b>						<b>7,52 €</b>

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
3.2	NTSD01		est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.				
	MD010	0,0470	h	Autocargador forestal 101/130 CV	95,62	4,49		
	%001	0,0449	%	Costes indirectos	1,00	0,04		
	<b>Total partida</b>						<b>4,53 €</b>	

**2.4. Capítulo IV. Clara semisistemática**

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
4.1.	NTSA0425		est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).			
	O002	0,0090	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	0,22	
	O003	0,0640	h	Peón especializado R.G.	20,00	1,28	
	MD002	0,0640	h	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50cm.	93,02	5,95	
	%001	0,0745	%	Costes indirectos	1,00	0,07	
	Total partida						
Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
4.2.	NTSD03		est.	<b>Saca mecanizada, pndte &gt;30 y &lt;=50%, distancia &lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con Skidder) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno superior al 30% e inferior o igual al 50% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada			
	O002	0,0100	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	0,24	
	O001	0,0700	h	Peón forestal R.G.	18,00	1,26	
	MD016	0,0700	h	Skidder 101-130 CV.	83,08	5,82	
	%001	0,0732	%	Costes indirectos	1,00	0,07	
Total partida							7,39 €

ANEJO X: PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN Y PUESTA EN  
MARCHA DEL PROYECTO

## **ÍNDICE DE PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO**

1.	Programa de ejecución y puesta en marcha .....	1
1.1.	Plazo de ejecución del proyecto .....	1
1.2.	Puesta en marcha y desarrollo actividades .....	3

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

### **1.1. Plazo de ejecución del proyecto**

Para la realización de este proyecto serán necesario en torno a 2 meses, los tratamientos se intentarán realizar evitando los meses más lluviosos para no ocasionar daños en el suelo con la maquinaria. También se tendrá en cuenta el periodo de riesgo por incendios.

Teniendo en cuenta lo anteriormente citado, se ha decidido comenzar con las actuaciones el 30 de agosto para acabar las actuaciones antes de que llegue el mes de noviembre, el cual es el más lluvioso en esta zona como puede verse en al Anejo del Estudio Climático.

Los trabajos comenzarán el día 30 de agosto y finalizarán el 18 de octubre, en caso de que se alarguen los plazos por cualquier motivo, ya sea condiciones climatológicas adversas u otras circunstancias, el director de obra será el encargado de decidir la nueva fecha de finalización, teniendo como plazo máximo el 31 de octubre del 2021.

La ejecución de los trabajos comenzará el día 30 de agosto con el replanteo en el terreno, realizado por el Guarderío de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, acompañado por la presencia del contratista.

A partir del 31 de agosto comenzará la clara por lo bajo en el rodal, realizada por los dos peones con motosierras. Esta actuación tendrá una duración de 8 días, finalizando el día 9 de septiembre. Una vez finalizado este tratamiento, los peones con motosierras comenzarán la poda de la masa remanente en este rodal, comenzarán el 10 de septiembre y la finalizarán el día 22 del mismo mes.

El día 10 de septiembre, además de la poda, se comenzarán los trabajos con la procesadora. Se realizarán primero las actuaciones de las claras de selección de árboles porvenir en los rodales 2 y 21, con una duración aproximada de 16 días. Una vez finalizadas estas, la procesadora iniciará la clara semisistemática en el rodal 3 con la apertura de las calles de saca. Los trabajos con la procesadora finalizarán el día 13 de octubre.

El día 20 de septiembre, simultáneamente a los trabajos que se están realizando desde el día 10 con la procesadora, se inician la saca a cargadero mediante el autocargador forestal medio.

La saca con el autocargador se alargará hasta el día 7 de octubre en que todos los pies extraídos de los rodales 1,2 y 21 se encontrarán en los cargaderos.

Por último, la saca de la madera del rodal 3 se iniciará el día 8 de octubre mediante Skidder a los cargaderos. La procesadora se encontrará trabajando en dicho rodal desde el día 5 de ese mes. La saca de la madera a los cargaderos con Skidder finalizará el día 18 de octubre y supondrá la finalización total de los trabajos.

Tabla 1. Rendimientos y días necesarios de la maquinaria para realizar los tratamientos seleccionados.

Tipo de actuación	Trabajo	Mano de obra / Maquinaria	Rendimientos (horas/estéreo)	Volumen total		N.º maquinas	Horas	Días
				Estéreos	m <sup>3</sup>			
<b>Clara por lo bajo</b>	Apeo, derramado, tronzado, descopado y apilado	Motosierra	1,2590	95,31	70,53	2	119,97	8
	Saca con autocargador	Autocargador	0,0470	95,31	70,53	1	4,46	1
<b>Poda</b>	Poda baja, h<=1.75m, alta ramosidad	Motosierra	0,0220 h/pie	1094 pies		2	134,31	9
<b>Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal</b>	Procesado de los pies	Procesadora	0,0640	1965,31	1454,33	1	125,78	16
	Saca de los pies	Autocargador	0,0470	1965,31	1454,33	1	92,37	12
<b>Clara semisistemática</b>	Procesado de los pies	Procesadora	0,0640	750,61	555,45	1	48,04	7
	Saca de los pies	Skidder	0,0700	750,61	555,45	1	52,54	7



Tabla 2. Calendario de actuaciones.

Actuación	Maquinaria/trabajadores	Fecha inicio	Fecha final	Duración (Días)
Replanteo	Guarderío Medio Ambiente	30/08/2021	30/08/2021	1
Procesado pies	Procesadora forestal/maquinista	10/09/2021	13/10/2021	23
	2 Peones en Régimen Especial con motosierra	31/08/2021	09/09/2021	8
Poda	2 Peones en Régimen Especial con motosierra	10/09/2021	22/09/2021	9
Saca pies	Autocargador medio/maquinista	20/09/2021	07/10/2021	13
	Skidder/maquinista	08/10/2021	18/10/2021	7

## 1.2. Puesta en marcha y desarrollo actividades

Tabla 3. Diagrama de las actuaciones a realizar en el proyecto. Fuente: elaboración propia.

Agosto						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
30	31					

Septiembre						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Octubre						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
				01	02	03
04	05	06	07	08		
11	12	13	14	15		
18	19	20	21	22		

<b>Fin de semana</b>	<b>Procesado pies con procesadora</b>	<b>Poda</b>	<b>Saca con Skidder</b>
<b>Replanteo</b>	<b>Procesado pies motosierra</b>	<b>Saca con autocargador</b>	

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## **ÍNDICE DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1.	Objeto del estudio básico de seguridad y salud .....	1
2.	Autor del estudio básico de seguridad y salud .....	2
3.	Justificación de la redacción para el proyecto de un Estudio Básico de Seguridad y Salud. 2	2
4.	Identificación de la obra .....	2
4.1.	Descripción trabajos.....	2
4.2.	Plazo de ejecución .....	3
4.3.	Presupuesto de ejecución .....	3
4.4.	Número de trabajadores necesarios.....	3
4.5.	Fases que componen la obra .....	3
4.6.	Maquinaria prevista .....	4
5.	Identificación de los riesgos laborales que se pueden evitar y medidas correctoras ..	4
5.1.	Riesgos originados por las condiciones del medio y lugar de trabajo .....	4
5.1.1.	Riesgos provocados por factores climáticos.....	4
5.1.2.	Riesgos provocados por factores biológicos .....	6
5.1.3.	Riesgos por factores del terreno .....	9
5.2.	Riesgos originados por el uso de herramientas manuales por los operarios .....	10
5.3.	Riesgos por el uso de maquinaria en los trabajos .....	10
5.3.1.	Motosierra .....	10
5.3.2.	Procesadora forestal, autocargador y skidder .....	12
5.3.3.	Riesgos en el transporte de la maquinaria .....	13
6.	Protecciones técnicas y prevención .....	15
6.1.	Equipo de protección individual.....	15
6.2.	Protecciones colectivas.....	15
6.3.	Formación .....	16
6.4.	Primeros auxilios, medicina preventiva y asistencia. ....	16

---

6.4.1. Primeros auxilios.....	16
6.4.2. Botiquín.....	16
6.4.3. Reconocimiento médico.....	17
6.4.4. Asistencia y evacuación de personas accidentadas.....	17
6.4.5. Centros de asistencia más cercanos.....	18
7. Prevención de riesgos por daños a terceros:.....	18
7.1. Posibles riesgos.....	18
7.2. Medidas preventivas.....	18
8. Control.....	19
9. Presupuesto del estudio básico de seguridad y salud.....	19
10. Legislación vigente en materia de seguridad y salud laboral.....	20
11. Señalización y planos.....	22

## 1. Objeto del estudio básico de seguridad y salud

Para la ejecución del proyecto es necesario la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, que establezca una previsión de los procedimientos para los trabajos, equipos y medio auxiliares a utilizar en la ejecución de los trabajos. Exponiendo a su vez, los posibles riesgos laborales que conlleva la ejecución de estos trabajos y las medidas a adoptar para evitarlos o reducirlos al mínimo.

Este estudio se redacta de acuerdo con lo dictaminado por el Real Decreto 1626/1997 de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción en el marco de la ley 31 /1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá contener como mínimo:

- Justificación de la redacción para el proyecto de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en vez de un Estudio de Seguridad y Salud.
- Identificación y definición de la obra y exposición de las normas de seguridad y salud para los trabajos particulares que vayan a llevarse a cabo en el proyecto.
- Identificación de los riesgos laborales que pueden darse en los trabajos, para ser evitados y adoptar las medidas necesarias.
- Relación riesgos laborales que no puedan evitarse, con sus medidas preventivas y protecciones para controlar y reducir esos riesgos. Se valorará la eficacia de las medidas tomadas.
- Las medidas para que los trabajos posteriores se elaboren en las condiciones óptimas de seguridad y salud.

Los objetivos que pretende la elaboración del Estudio Básico de Seguridad y Salud, son los siguientes:

- Organizar el trabajo para que de esta forma el riesgo a la hora de realizar los trabajos sea el mínimo.
- Garantizar la seguridad de los trabajadores y las personas del entorno vinculadas a los trabajos.
- Ofrecer unas instalaciones adecuadas para la correcta higiene y salud de los operarios.
- Establecimiento normativa para el manejo correcto de los elementos y equipos de seguridad.
- Dar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que vaya a emplear en los trabajos.
- Medidas preventivas para las enfermedades profesionales.

## **2. Autor del estudio básico de seguridad y salud**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud elaborado para este proyecto ha sido redactado por Gorka Equisoain Gorria, alumno del Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Forestal (Universidad de Valladolid). El estudio ha sido elaborado como un documento complementario y necesario para la elaboración del Proyecto de tratamientos selvícolas en el monte Elizardi y Alto de Arriba (54,5 ha) en el municipio de Esteribar (Navarra).

## **3. Justificación de la redacción para el proyecto de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

El promotor del proyecto se verá obligado a que para la ejecución del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en cualquier proyecto de obras y trabajos que no incluya ninguno de los siguientes aspectos citados en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Que se trate de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En caso de que el proyecto incluya alguno de estos supuestos anteriores, el promotor se verá obligado a redactar un estudio de seguridad y salud.

## **4. Identificación de la obra**

### **4.1. Descripción trabajos**

Los trabajos que incluyen el proyecto para el que se ha elaborado este Estudio Básico de Seguridad y Salud se tratan de actuaciones selvícolas en el monte objeto del proyecto. Estas actuaciones son las siguientes:

- Poda
- Clara por lo bajo
- Claras de selección de árboles de porvenir
- Clara semisistemática
- Saca madera a cargaderos

La maquinaria empleada para la realización de estos tratamientos serán motosierras, procesadora, autocargador y Skidder.



#### **4.2. Plazo de ejecución**

Para la ejecución de este proyecto van a ser necesarios aproximadamente 2 meses, las actuaciones comenzarán el 30 de agosto y finalizarán el 18 de octubre. En caso de que se alarguen los plazos por cualquier motivo, ya sea condiciones climatológicas adversas u otras circunstancias, el director de obra será el encargado de decidir la nueva fecha de finalización, teniendo como plazo máximo el 31 de octubre del 2021.

- Replanteo: inicio y final día 30 de agosto.
- Clara por lo bajo: inicio el 31 de agosto y final día 9 de septiembre.
- Poda: inicio 10 de septiembre y se finalizará el día 22 del mismo mes.
- Clara de selección de árboles de porvenir: inicio 10 de septiembre y final 4 de octubre.
- Clara semisistemática: desde el 5 de octubre al 13 de octubre.
- Saca con autocargador: Desde el día 20 de septiembre se alagarán hasta el día 7 de octubre.
- Saca con Skidder: Desde el 8 de octubre hasta el 18 de ese mismo mes.

Los trabajos se llevar a cabo aproximadamente en un periodo de 35 días laborables, pudiéndose alargar algo más por distintas circunstancias, pero sin llegar a superar el plazo máximo del día 31 de octubre.

#### **4.3. Presupuesto de ejecución**

El total del presupuesto de ejecución material del PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA) asciende a la cantidad de cuarenta y un mil ochocientos dieciséis euros con cincuenta y tres céntimos.

#### **4.4. Número de trabajadores necesarios**

Se estima que va a ser necesario contratar a un total de 8 personas para la realización de los trabajos.

- 1 Jefe de cuadrilla en Régimen General, encargado de supervisar los trabajos de los maquinistas y los peones con motosierra.
- 2 Peones especializados en Régimen General con motosierra para realizar poda y clara por lo bajo.
- 1 Maquinista profesional para procesadora en la clara de selección de árboles de porvenir y la clara semisistemática.
- 1 Maquinista profesional para la saca de la madera con autocargador.
- 1 Maquinista profesional para la saca de la madera con Skidder.

#### **4.5. Fases que componen la obra**

- Replanteo
- Apeo, derramado y tronzado

- Procesado pies
- Poda
- Saca madera

#### **4.6. Maquinaria prevista**

- Motosierras
- Procesadora
- Autocargador
- Skidder

Esta maquinaria deberá cumplir con la reglamentación específica y los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa. Deberán llevar la marca “CE” seguida de las dos últimas cifras del año en que se haya puesto dicha marca.

### **5. Identificación de los riesgos laborales que se pueden evitar y medidas correctoras**

Los posibles riesgos laborales que pueden aparecer durante la ejecución de los trabajos en este proyecto, pueden estar originados por:

- Riesgos originados por las condiciones del medio y lugar de trabajo
- Riesgos originados por el uso de herramientas manuales por parte de los operarios
- Riesgos por el uso de maquinaria en los trabajos
- Riesgo en el transporte y desplazamientos del personal a la zona de trabajo

#### **5.1. Riesgos originados por las condiciones del medio y lugar de trabajo**

##### **5.1.1. Riesgos provocados por factores climáticos**

###### **5.1.1.1. Riesgo por bajas temperaturas**

Riesgos:

Los principales riesgos que aparecen debido a las bajas temperaturas soportadas en el medio de trabajo son la hipotermia, la congelación y el estrés térmico. Estos riesgos provocan síntomas como escalofríos, pérdida de coordinación derivadas en un mayor riesgo para el trabajador, cansancio, estado de confusión, dificultad respiratoria e incluso cólicos.

Medidas preventivas:

- Tener en cuenta las previsiones meteorológicas en la zona del proyecto durante el plazo de ejecución de los trabajos y seguir las recomendaciones de las instituciones.
- Proteger extremidades y zonas más sensibles al frío con equipos necesario y adecuados a las necesidades del trabajo. Se proporcionará la ropa adecuada a la época del año y el tipo de trabajo.
- Ingerir líquidos calientes ayudando a recuperar pérdidas de energía calorífica.

- Controlar el tiempo bajo condiciones extremas de frío y hacer una buena dosificación de los ciclos de trabajo y descansos durante la jornada laboral.
- Trabajadores deben estar adecuadamente formados, herramienta indispensable para controlar tanto los riesgos como las medidas a adoptar.

#### 5.1.1.2. Riesgo por altas temperaturas

##### Riesgos:

El ser humano requiere que la temperatura de su cuerpo se mantenga constante sin variaciones bruscas de temperatura, para ello poseemos un sistema termorregulador que con variaciones extremas llega a su tolerancia máxima y a partir de aquí pueden aparecer riesgos graves y daños sobre la salud de los trabajadores.

En este tipo de trabajos en el monte la temperatura afecta de manera directa a los trabajadores y en algunas zonas de España, sobre todo en los meses de verano las temperaturas llegan a ser extremas. Esto puede derivar a que aumente el riesgo de daños por exposición a temperaturas altas.

Los daños causados por este riesgo son diversos y graves. El más destacable es el golpe de calor, que en casos extremos llega a provocar la muerte de la persona.

Otros riesgos pueden ser las quemaduras, el aumento de transpiración, incremento frecuencia cardiaca, deshidratación u otras.

##### Medidas preventivas:

- Ropa de trabajo adecuada y adaptada a la época del año y el trabajo a realizar.
- Control del tiempo de exposición a las altas temperaturas y adecuación de los trabajos. Se deben incluir pautas y descansos periódicos o disminuir la intensidad. Realizar pausas de hidratación.
- Los trabajadores deben hidratarse continuamente para evitar la deshidratación. Priorizar beber agua sobre otro tipo de bebidas y no beber bebidas con azúcar o alcohol.
- En la medida de lo posible comenzar a trabajar temprano, con la salida del sol y evitar las horas centrales del día o en la que el calor sea más intenso.

#### 5.1.1.3. Riesgo por lluvias y tormentas

##### Riesgos:

Debido a que el medio en el que va a trabajar es el monte, hay bastantes probabilidades que durante el plazo de ejecución de los trabajos suceda algún fenómeno meteorológico adverso como una tormenta. Por este motivo, se tendrá en cuenta los periodos más abundantes de lluvias y se proporcionará algún tipo de refugio para guarecerse en este tiempo.

##### Medidas preventivas:

- Planificar bien la época en la que se van a realizar los trabajos intentado la época de lluvias.
- Facilitar un refugio en el que guarecerse.
- Interrumpir los trabajos durante el fenómeno adverso.
- Con tormenta eléctrica, alejarse de objetos metálicos, tendidos eléctricos u elementos prominentes solitarios como árboles.
- Apagar teléfonos u otros dispositivos móviles.
- No correr y alejarse de terrenos abiertos y despejados.

### 5.1.2. Riesgos provocados por factores biológicos

En este tipo de trabajos forestales efectuados en el monte, existe también el riesgo de daños provocados por la fauna del medio u otros factores biológicos. Por este motivo, es importante el comportamiento seguridad específico, cualquier peligro de infección es oportuno contra el tétanos y otras enfermedades de este tipo.

Dentro de la fauna que puede encontrarse en este tipo de zonas, hay varias especies que suponen un riesgo para la salud de los trabajadores, por diferentes motivos que se detallan a continuación:

- Dentro del filo Artrópodos, hay varias especies que al sentirse amenazadas o que se ha invadido su territorio, utilizan como método de defensa la picadura. Son ejemplos de estos, las abejas, avispas, arañas o escolopendras. Dentro de este mismo filo, se encuentran otras especies que suponen un riesgo para la salud humana debido a que son vectores de enfermedades graves, suele tratarse de insectos hematófagos o parásitos que ingieren los microorganismos patógenos junto con la sangre de un portador infectado (persona o animal) y posteriormente los transmiten a un nuevo portador, una vez replicado el patógeno. Son ejemplos los mosquitos portadores de diferentes enfermedades o las garrapatas. Otros insectos utilizan el método de los pelos urticantes para protegerse, por ejemplo, en la zona de nuestro proyecto se debe tener cuidado con la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*).
- En la clase reptiles nos encontramos con algunas culebras que pueden suponer un peligro para la salud humana, pero sobre todo con algunas especies de víboras. Las cuales poseen un veneno bastante peligroso para la salud humana.

Medidas correctoras:

- Presencia de abejas o avispas en el interior de la maquinaria, se detendrá la maquinaria en un punto adecuado y se expulsará al insecto del interior. En caso de sufrir picadura, mantenerse tranquilo y tratar la picadura de la manera adecuada.

- Disponer de un botiquín especializado en el tratamiento para este tipo de riesgos con pomada y antiinflamatorios. Tener en cuenta el tratamiento para personas alérgicas. Disponer de inyección de adrenalina y los conocimientos para aplicar en la dosis y de la manera adecuadas.
- No introducir la mano descubierta en lugares como huecos entre rocas, debajo de las piedras o debajo de las herramientas o ramas directamente. Recomendación del uso de guantes.
- No dejar prendas o parte de la vestimenta en el suelo u en lugares a los que puedan acceder fácilmente este tipo de especies.
- Para trabajos de mantenimiento escoger un lugar abierto en el que se reduzca la presencia de estas especies.
- Si se localiza uno sobre si mismo o sobre sus prendas apartarlo con algún tipo de objeto. Nunca con la mano directamente.
- Para las garrapatas la medida más efectiva es realizar una revisión tanto sobre la ropa como sobre el cuerpo una vez acabados los trabajos y desprendida la ropa de trabajo. En caso de que se fije una sobre el cuerpo se desprenderá mediante unas pinzas adecuadas para ello, se acudirá al hospital para extraerla de la manera adecuada. Si a los días se notase algún síntoma extraño o malestar, se avisará al medico correspondiente para que tome las medidas pertinentes.
- Intentar evitar zonas que sean favorables a la presencia de estas especies como zonas de paso de fauna o zonas húmedas.
- En caso de sufrir la picadura de algunas de estas especies y no tener síntomas graves, se estará pendiente los próximos días por si se notase algún síntoma ir a una consulta con un médico.
- Observar donde pisamos para evitar pisar alguna serpiente y evitar su mordedura.
- Antes de coger ramas o dispersar los montes de éstas, asegurarse de que no hay ninguna de estas especies refugiada en ellas.

#### **Primeros auxilios en caso de picadura o mordedura:**

- Abejas y avispas:
  - Limpiar y desinfectar la zona afectada de manera adecuada.
  - En caso de que el aguijón haya quedado incrustado en la piel se extraerá con unas pinzas desinfectadas.
  - Aplicar frio sobre la zona de la picadura.
  - Aplicar crema antiinflamatoria con antihistamínico u algún medicamento específico para reducir la inflamación recetado por un médico, en caso necesario.

- Mantener un tiempo de reposo hasta que se calme el dolor en la zona.
  - En caso de ser una persona alérgica a este tipo de picaduras la que lo sufra, se aplicara el procedimiento debido. Si es necesario se le aplicará la inyección de adrenalina en la dosis y de la forma pautada por su médico. Si es necesario se procederá al traslado de urgencia a un hospital.
- Arañas:
- Aplicación de frio, corticoides y antihistamínicos vía tópica en la zona de la picadura.
  - Si es necesario analgésico contra el dolor.
  - Si se muestran síntomas graves como falta de aire, vómitos, hinchazones u otros, provocados por la picadura acudir de manera inmediata al hospital más cercano.
  - En caso de persona alérgica a estas especies acudir al hospital de manera urgente.
- Garrapatas y mosquitos:
- En estos casos no es preciso tomar medidas de primeros auxilios.
  - Las enfermedades que transmiten estas especies muestran sus síntomas en un plazo más largo y no de manera inmediata por lo que se tendrán precaución a si se muestran síntomas en los días siguientes.
  - En caso de que alguna garrapata se fije al cuerpo de alguno de los trabajadores, este acudirá al medico para que se la extraiga de la manera adecuada.
- Serpientes y culebras:
- En caso de dolor tras la picadura, tomar medicamento adecuado para calmarlo como paracetamol.
  - En caso de ser posible se realizará una foto a la serpiente para saber si se trata de una especie venenosa o no y utilizar el antiveneno adecuado.
  - Reposo de la persona que ha sufrido la picadura en posición cómoda, mantener la calma y tranquilizar a la persona. Las especies de serpientes españolas pueden no ser venenosas y en caso de serlo, no son muy venenosa.
  - Retirar cualquier prenda u accesorio que pueda ejercer presión en la zona afectada.
  - Aplicación de un vendaje que comprima la totalidad de la extremidad o el miembro en el que se ha producido la mordedura, este debe quedar por encima del lugar donde se haya producido la mordedura. Se trata de una

especie de torniquete que como máximo se mantendrá 2 horas, cada 10 minutos se deberá aflojar un tiempo de 30 segundos. Si la mordedura se ha producido sobre la cara, cabeza o cuello se debe aplicar una presión firme y uniforme en la zona en la que ha inyectado el veneno para intentar que se retarde su absorción. El vendaje se realizará con unas vendas de unos 5 a 10 centímetros de ancho que permitan la circulación profunda pero no la superficial. Cada poco tiempo se debe comprobar que hay pulso debajo de estas y que la zona no se hincha o se pone morada. En caso de ser así, se retirará el vendaje.

- Aplicación de frío sobre la zona afectada.
- Desinfección de la zona.
- Con la debida tranquilidad se procederá a trasladar a la persona afectada al hospital más cercano, la persona afectada debe moverse lo menos posible para evitar que el veneno se distribuya.

### **5.1.3. Riesgos por factores del terreno**

Las características de la zona en la que se van a ejecutar los trabajos forestales es uno de los principales factores de riesgo a tener en cuenta. Las pendientes elevadas, terrenos irregulares y la pedregosidad son causas de numerosos accidentes por los que es un factor que se debe tener muy en cuenta.

Riesgos:

- Caídas de trabajadores.
- Caídas de árboles.
- Caída de piedras de gran tamaño.
- Desprendimientos.
- Torceduras, esguinces o fracturas.
- Posturas incorrectas y sobreesfuerzos para movimientos de cargas, desplazamientos o ejecución de los trabajos.
- Vuelcos de la maquinaria.

Medidas preventivas:

- Mantener distancia de seguridad entre la maquinaria y los operarios.
- Desplazamiento seguro y de forma adecuada por la zona de ejecución de los trabajos.
- Adopción de postura adecuada para la realización de los trabajos durante toda la jornada.

- Estudio previo y formación sobre las características del terreno como pendientes, barrancos, taludes y vaguadas para evaluar posibles riesgos y tomar las medidas adecuadas.
- Los maquinistas tendrán especial precaución en las zonas con elevada pendiente.
- Las pistas forestales deben estar en condiciones óptimas antes de la ejecución de los trabajos.
- Tener en cuenta zonas con posibles desprendimientos si existieran para tomar las medidas adecuadas.

## **5.2. Riesgos originados por el uso de herramientas manuales por los operarios**

- Accidentes originados por la toma de una mala postura durante la ejecución de trabajos manuales (lumbalgia, dolor de espalda, fatiga muscular, ...).
- Accidentes provocados por el uso indebido o la rotura de herramientas manuales (cortes, golpes, ...).
- Accidentes provocados por el mal cuidado o mala conservación, transporte indebido o no guardar de la forma correcta las herramientas.

Medidas preventivas:

- Utilizar la herramienta manual correcta, adaptada para cada tipo de trabajo y utilizarla de la manera correcta. Adoptando la postura debida para ese tipo de herramientas y guardando la distancia de seguridad con el resto de operarios.
- Las herramientas deben conservarse en un estado óptimo para el trabajo a realizar, se deben revisar antes de comenzar a trabajar con ellas. En caso de ver algún daño, este se reparará antes de iniciar el trabajo. Si el daño no fuese reparable se utilizaría una nueva herramienta y en ningún caso la dañada.
- Se deben transportar y almacenar las herramientas de la manera adecuada, con sus respectivos protectores si fuera necesario y en los lugares adecuados.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección individual (EPIs) adaptados al trabajo que se esté ejecutando. (Cascos, chalecos reflectantes, botas de seguridad, guantes, ...).
- Utilizar protectores para las herramientas de filo.

## **5.3. Riesgos por el uso de maquinaria en los trabajos**

### **5.3.1. Motosierra**

- Riesgos:
  - Caídas de los operarios a mismo y distinto nivel.
  - Riesgo por caída de objetos: desde ramas en operaciones de tala hasta caída de árboles sobre el trabajador.



- Riesgo por atrapamientos: de extremidades o tronco debido a caídas incontroladas de arbolado, en operaciones de desramado o en operaciones de apilado.
  - Sobreesfuerzos: operaciones de apilado o manejo troncos y posturas inadecuadas.
  - Cortes: especialmente en piernas y pies, provocados por el contacto con la cadena de la motosierra.
  - Golpes por retroceso, suceso que más accidentes provoca en el uso de motosierra. Se produce al trabajar con la punta superior. La espada es lanzada hacia la parte superior generando un gran riesgo de corte sin que de tiempo a reaccionar.
  - Proyección de cuerpos extraños como fragmentos o partículas contra los trabajadores.
  - Contactos eléctricos directos e indirectos.
  - Ruido y vibraciones.
  - Atropellos o golpes con vehículos o maquinaria que esté trabajando en la zona.
- Medidas preventivas:
- Para evitar los cortes y desgarros es obligatorio el uso equipos de protección individual que incluyen pantalla facial unida al casco o gafas, guantes de protección, calzado de seguridad y ropa de fibra anticorte.
  - Mantener la distancia de seguridad durante los cortes y talas, así como el control de acceso y limitación de las zonas de trabajo.
  - El jefe de cuadrilla se encargará de acotar y delimitar la zona de trabajo para cada trabajador antes de comenzar los trabajos.
  - Protectores auditivos.
  - Debe de haber por lo menos un extintor de polvo 21 A – 113 B – C en la zona de trabajo, se debe evitar fumar o encender fuego.
  - Se deberá tener especial atención en las posturas de trabajo y en la realización del trabajo en equipo para cargas pesadas.
  - Los trabajos con motosierra serán ejecutados por personal cualificado.
  - Utilizar funda cadena.
  - Trabajar siempre de un modo tranquilo y sereno, y con precaución.
  - Trabajar siempre con óptima visibilidad.

- Si se trabaja en pendiente se comenzará de abajo hacia arriba. En caso de encontrarse trabajando varios operarios, se colocarán al mismo nivel y a suficiente distancia.
- Cualquier operario o ajeno, deberá mantenerse a una distancia mínima de 2,5 veces la altura presumida del árbol a apear.
- Antes de apear el árbol, estudiar las posibles vías de escape y despejarlas.
- No cortar ni talar con la motosierra, todo aquello situado por encima del hombro.
- Nunca apear un árbol apoyado contra otro, ni intentar apear el que esta ejerciendo la función de soporte.
- Tener cuidado donde se deja la motosierra cuando esta este caliente, evitar zonas inflamables.

### **5.3.2. Procesadora forestal, autocargador y skidder**

#### ➤ Riesgos:

- Caída del personal al mismo y distinto nivel.
- Choque contra objetos móviles e inmóviles.
- Pinchazos y cortes.
- Cortes con objetos o herramientas.
- Proyección de partículas, fragmentos y objetos.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Atropellos y auto atropellos.
- Incendio y explosión.
  
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos. Contactos con puntos calientes o fríos de las máquinas, durante la limpieza y mantenimiento, repostado de motores de combustión y contacto con tubos de escape.
- Ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos o carga física.
- Vuelcos de maquinaria.

#### ➤ Medidas preventivas:

- La maquinaria pesada móvil debe ir equipada con dispositivos de protección en caso de vuelco (ROPS) y estructuras de protección contra el riesgo de caída de objetos (FOPS).

- La maquinaria solo será utilizada por el personal profesional y cualificado para ello. Nunca se debe utilizar la maquinaria si no se dispone de la formación necesaria.
- Se crearán zonas de exclusión alrededor de la zona de trabajo de la maquinaria para evitar atropellos.
- El maquinista debe trabajar siempre el cinturón de seguridad abrochado.
- El maquinista debe reconocer el tajo que va a ejecutar y señalar las zonas que debe evitar con la maquinaria. Para ello se le dará formación sobre el terreno, para que conozca las pendientes y evite el vuelco.
- Extremar las precauciones en las proximidades de líneas eléctricas, guardando las debidas distancias de seguridad.
- Realizar un mantenimiento adecuado de la maquinaria atendiendo a las instrucciones del fabricante.
- El conductor debe revisar, antes de comenzar los trabajos, los puntos de la máquina por los que podrían existir fugas de líquidos, el estado de las luces, estado de neumáticos, los dispositivos de seguridad, los niveles de aceite y agua.
- La máquina debe estar limpia, sobre todo los espejos, los retrovisores y los apoyos de subida y bajada.
- Evitar que otras personas que no sean el maquinista se acerquen a la maquinaria cuando esta se encuentra en marcha.
- Al parar la maquina para un descanso o por finalización de la jornada, nunca se dejará el encendido en la posición en marcha, ni la llave de contacto puesta. Además, la maquina se deberá estacionar en un lugar seguro.

### **5.3.3. Riesgos en el transporte de la maquinaria**

➤ Riesgos:

- Golpes, choques y vuelcos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Derivados del tráfico.
- Caídas.

➤ Medidas preventivas:

- Revisar estado óptimo vehículo transporte, buen estado y presión neumáticos.
- Revisar que en el enganche y anclado de la maquinaria se haya efectuado de manera correcta para evitar desplazamientos.

- Operación realizada por personal cualificado.
- Carga y descargada en lugar habilitado y adecuado para ello.

#### **5.4. Riesgo en el transporte y desplazamientos del personal a la zona de trabajo**

Los trabajos forestales obligan en la mayoría de los casos a que los trabajadores tengan que desplazarse desde sus viviendas en núcleos urbanos hasta el monte objeto del proyecto. La mayoría de veces los trabajadores se desplazan hasta el pueblo más cercano a la zona del proyecto o a lugares acordados en los que se juntan y mediante vehículos todo terreno propiedad de la empresa acceden a la zona de trabajo. Una vez en la zona de trabajo, cada uno se desplazará a pie hasta su lugar concreto de trabajo.

En algunos casos, los viajes por carretera no son muy largos gracias a la subcontratación de empresas de la zona, que reducen las distancias de viaje notablemente. Sin embargo, por ejemplo, se requiere el desplazamiento del técnico al lugar de trabajo.

En resumen, este tipo de trabajos incluyen numerosos desplazamientos que hacen que haya un alto riesgo de sufrir un accidente. Este accidente que sufre el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo se conoce como accidente in itinere y son frecuentes cuando el trabajador se tiene que desplazar grandes distancias, por diferentes carreteras, pistas y caminos y además, con vehículos diferentes.

Lógicamente, el estado de las carreteras, camino y pistas que deban tomar los trabajadores para llegar hasta el lugar de trabajo aumentará o reducirá las posibilidades de sufrir un accidente. Por este motivo es por el que para las pistas y caminos forestales se emplea vehículos todo terreno de la empresa para reducir riesgos y que estén mejor adaptados a ese tipo de terreno.

Por todo esto, es importante comprobar que las pistas y caminos por las que se acceden a la zona de trabajo se encuentran en buenas condiciones y el desplazamiento por ellas no supone ningún riesgo extra.

Los trabajadores deberán tener en cuenta este riesgo que conllevan los desplazamientos a la zona de trabajo e intentar tener cuidado y mantenerse concentrados para evitar posibles accidentes.

##### ➤ Medidas preventivas:

- Cumplir con las normas de circulación.
- Reducir las distancias de desplazamiento a la zona de trabajo.
- Adoptar una velocidad adecuada a cada tipo y condición de vía.
- Mantenimiento adecuado de los vehículos.
- Gestionar los tiempos de trabajo planificando las entradas y salidas, sobre todo cuando el desplazamiento incluya una carretera muy concurrida.
- No consumir ningún tipo de sustancias o bebidas que puedan afectar a las facultades físicas o psíquicas.

- Las personas que ocupen un vehículo han de utilizar siempre el cinturón de seguridad.
- Poseer equipo y conocimientos de primeros auxilios. Botiquín completo para uso individual o colectivo.
- Los conductores han de poseer el carnet adecuado para el vehículo que se esté conduciendo.
- Se deben aparcar los vehículos en zonas habilitadas para ello.
- Uso de coche compartido, la empresa puede encargarse de fomentar y gestionar la comunicación entre trabajadores para compartir coche en sus desplazamientos del domicilio al puesto de trabajo y viceversa.
- Evitar la turnicidad, el estrés, la fatiga y la sobrecarga horaria.
- Formación a los trabajadores sobre la normativa y el código de circulación.

## 6. Protecciones técnicas y prevención

A continuación, se detallan una serie de medidas, normas y recomendaciones para intentar evitar o minimizar los posibles riesgos durante la ejecución de los trabajos incluidos en el proyecto.

### 6.1. Equipo de protección individual

- Peón especialista:
  - Pantalón o perneras anticorte.
  - Casco o visera de protección.
  - Guantes de trabajo anticorte.
  - Botas anticorte o calzado de seguridad apropiado.
  - Gafas o pantalla de protección ocular.
  - Cascos de protección auditiva o tapones protectores.
  - Chaleco o peto reflectante, visible a larga distancia.
- Maquinista:
  - Ropa de seguridad apropiada.
  - Guantes de protección.
  - Calzado de seguridad.
  - Cascos de protección auditiva o tapones protectores.
  - Gafas o pantalla de protección ocular.
  - Casco, en caso, de existir riesgo de caída de ramas.

### 6.2. Protecciones colectivas

Este tipo de trabajos suponen un riesgo además de para los propios trabajadores para personas ajenas a la obra que simplemente transiten por la zona de trabajo o se acerquen a la zona por curiosidad. Por este motivo, se deben señalar e indicar con letreros y señales la prohibición del tránsito de personas ajenas a la obra por la zona de trabajo o la presencia de este tipo de trabajos

para que las personas ajenas tomen las medidas de precaución precisas. Estas señales incluirán un mensaje tipo: “¡ATENCIÓN! TRABAJOS FORESTALES”.

Las señales que indican la presencia de trabajos forestales se deben distribuir por todas las pistas o vías que posean un posible acceso a la zona del trabajo. En el anejo de planos puede verse un plano con los principales accesos a la zona de trabajo donde deben instalarse este tipo de señales y el diseño para estas señales.

En caso de ser necesario se instalarán señales para favorecer el tránsito en los accesos entrada y salida. Estas señales serán del tipo “STOP”, para evitar posibles accidentes. Si existiera algún cruce con visibilidad reducida se valorará instalar un espejo para evitar posibles accidentes.

### **6.3. Formación**

Todos los trabajadores incluidos en los trabajos forestales deberán recibir una serie de instrucciones y formación sobre su puesto de trabajo y el trabajo a desarrollar, además de los posibles riesgos que conlleva y las medidas preventivas para evitarlos o reducirlos al mínimo. La empresa deberá encargarse de que sus trabajadores reciban cursillos en materia de primeros auxilios de forma que si ocurre algún accidente los trabajadores estén formados para adoptar las medidas adecuadas y saber actuar.

### **6.4. Primeros auxilios, medicina preventiva y asistencia.**

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

En la mayoría de ocasiones los trabajadores se encuentran dispersos en grupos por toda la superficie de la zona de trabajo, esto justifica que todos ellos deban adquirir la formación en materia de primeros auxilios, para que en cualquier tipo de accidente se pueda actuar y tomar las medidas adecuadas.

Para ello, la empresa contratista deberá encargarse de la formación mediante cursos a los trabajadores en materia de primeros auxilios. Estos cursos deberán impartirse de manera periódica, por ejemplo, anualmente. Para que los trabajadores no olviden la manera de efectuar las técnicas o cómo actuar en caso de accidente.

Las disposiciones legales y la normativa deben establecer un personal que posea conocimientos en materia de primeros auxilios.

#### **6.4.2. Botiquín**

El botiquín es un recurso básico para prestar un primer auxilio a una persona accidentada. En este tipo de trabajos que puede llegar a salvar la vida de algún trabajador.

En cada máquina o grupo de operarios, se dispondrá según lo expuesto en Real Decreto 486/1997 de un botiquín. Este botiquín estará adaptado a los trabajos que se van a realizar y los riesgos que estos conllevan, debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Gasas estériles.
- Vendas.

- Algodón hidrófilo.
- Desinfectantes y jabones o lociones antisépticas autorizadas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Guantes desechables.
- Solución salina o suero fisiológico.
- Pomada para quemaduras.
- Producto amoniacal.
- Solución lavado ocular.
- Compresa fría instantánea.

El contenido del botiquín debe estar ordenado y de acuerdo con el nivel de formación de los operarios. Cada uno de los materiales, deben reponerse cuando se gasten o caduquen. Por ello es importante revisar de manera periódica su contenido.

El botiquín se localizará en un lugar de fácil acceso y visible, que sea conocido por la totalidad de los trabajadores. Debe estar protegido contra la humedad o factores exteriores que lo puedan degradar o contaminar.

#### **6.4.3. Reconocimiento médico**

Todos los trabajadores deben justificar que ha pasado un reconocimiento médico el mismo año que comiencen las actuaciones y sino deberán pasarlo de forma previa a ejecutar los trabajos.

El contratista será el encargado de comprobar que los trabajadores han pasado el reconocimiento médico en las fechas requeridas.

#### **6.4.4. Asistencia y evacuación de personas accidentadas**

En caso de requerirse la evacuación de algún operario por accidente o enfermedad, se deberán poseer los conocimientos para realizarla de una manera adecuada y rápida.

En la zona de trabajo cada grupo de trabajadores o cada maquinista, deberá disponer de un teléfono móvil para en caso de ser necesario llamar a los servicios de urgencias. Se debe comprobar a diario que este funciona correctamente y posee batería.

Los trabajadores deben poseer la información sobre a que centros deben ser trasladados y cuales son los más cercanos.

Se deberá tener en todo momento un vehículo localizado y en una zona próxima para en caso de accidente poder evacuar de manera rápida al accidentado hasta donde pueda llegar la ambulancia o hasta el hospital.

#### **6.4.5. Centros de asistencia más cercanos**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud debe adjuntar los datos sobre los centros de asistencia más cercanos a la zona de trabajo a los que se puedan trasladar a los trabajadores en caso de accidentes. Deben incluirse los teléfonos y direcciones de estos centros y un plano con la tura de evacuación en caso de ser necesario evacuar a algún accidentado hasta el centro hospitalario o la ambulancia.

Si el accidentado no ha sufrido daños graves, se trasladará al siguiente centro:

- Centro de asistencia: Centro de Salud de Huarte-ko osasun etxea
- Dirección: Travesía Zarraondo, 1, 31620 Huarte, Navarra
- Teléfono: 948 33 50 33
- Provincia: Navarra

Si el accidentado se encuentra en un estado de mayor gravedad, se trasladará a:

- Centro de asistencia: Hospital Virgen del Camino.
- Dirección: Calle de Irunlarrea, 4, 31008 Pamplona, Navarra
- Teléfono: 848 42 20 20
- Provincia: Navarra

Teléfonos de contacto en caso de accidente:

- Teléfono de emergencias: 112
- Teléfono SOS Navarra Pamplona: 088
- Teléfono Bomberos Pamplona: 112 / 848-423010
- Encargado o Jefe de obra: xxx xxx xxx

### **7. Prevención de riesgos por daños a terceros:**

#### **7.1. Posibles riesgos**

Los riesgos en cuanto a terceros se concentran en el tránsito de personas ajenas a los trabajos forestales por la zona de trabajo. Además, hay que sumarles los derivados del mayor tránsito de vehículos o maquinaria por la zona que puede derivar en accidentes o atropellos si no se toman las medidas adecuadas.

#### **7.2. Medidas preventivas**

- Se instalará la señalización necesaria según la normativa vigente en materia de obras y tráfico.
- Señales de advertencia en todos los accesos a la zona de trabajos forestales o vías de tránsito de la maquinaria. Estas señales serán perfectamente visibles y llevarán un mensaje claro.
- La señalización debe ser revisada periódicamente para comprobar que siga en su lugar.



- Se debe de hacer una buena planificación sobre los lugares donde debe instalarse la señalación de manera que cualquier posible acceso a la zona de trabajos forestales este cubierta por esta.
- Los operarios deben tener en cuenta el posible tránsito en algunas zonas como pista u otras vías de terceras personas y deben tomar las precauciones precisas.
- Los trabajadores vinculados a la obra y la maquinaria deben llevar ropa u elementos reflectantes visibles a larga distancia.
- Los ayuntamientos de las poblaciones cercanas se encargarán de que los habitantes conozcan que se están llevando a cabo trabajos forestales en la zona.

## 8. Control

La responsabilidad de que se cumplan correctamente las prevenciones de Seguridad y Salud en los trabajos, la recibe la empresa adjudicataria de los trabajos, a través del personal y el promotor a través de la figura del coordinador de seguridad y salud. Todas las partes deben comprometerse a cumplir y ejercer todas las prevenciones que incluye este Estudio Básico de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad. Además, de las dictaminadas por el Comité de Seguridad.

Se deberá elaborar un Libro de Incidencias en el que aparezcan cualquier tipo de modificación o variación.

Durante la ejecución de los trabajos, en la obra deben estar presentes siempre los siguientes documentos:

- Plan de Seguridad aprobado.
- Comunicación de apertura (según lo dispuesto en RD 337/2010).
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Libro de incidencias.
- Libro de subcontratación.
- Permisos necesarios para la ejecución de la obra.
- Documentos que acrediten a los trabajadores, su formación y entrega de EPIs.

Por último, se les proporcionará a todos los operarios la formación sobre los riesgos que conllevan los trabajos que se van a realizar y las medidas preventivas para minimizarlo al máximo e intentar evitarlos. Esta formación quedara certificada en un documento firmado por cada trabajador.

## 9. Presupuesto del estudio básico de seguridad y salud

En la siguiente tabla se muestra si nuestro proyecto cumple con los aspectos citados anteriormente en el punto 2 para concluir si se debe de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

*Tabla 1. Condiciones que se deben cumplir para la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud, según Real Decreto 1627/1997. En caso de no cumplirse, se deberá elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.*

Condiciones	Proyecto actual
Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto $\geq 450.759,08$ €.	No cumple
Duración estimada > 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.	No cumple
Volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra >500.	No cumple
Que se trate de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.	No cumple

Nuestro proyecto no cumple ninguno de los anteriores aspectos, por lo que se está justificado que se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud se considera que tiene un coste proporcional al 1,5 % del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto. En el caso del proyecto actual, "PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)" el Estudio Básico de Seguridad y Salud se valora en seiscientos diecisiete euros con noventa y ocho céntimos (617,98 €).

## 10. Legislación vigente en materia de seguridad y salud laboral

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y modificaciones posteriores.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 14/1986 General de Sanidad de 14 de abril.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- R.D. 171/2004 de Coordinación de Actividades Empresariales.
- R.D. 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.

- R.D. 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.
- R.D. 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.
- R.D. 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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.
- R.D. RD 2003/1996, de 6 septiembre, que marca las pautas para la obtención del certificado de profesionalidad de Trabajador Forestal.
- R.D. 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.
- R.D. 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.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- R.D. 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.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre. Jornadas específicas de trabajo.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- R.D. 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 88/1990, de 26 de enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.
- R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación, manutención e instrucciones técnicas complementarias en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- R.D. 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y R.D. 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre distribución intracomunitaria de equipos de protección individual, con el fin de dar cumplimiento a la Directiva 89/686/, del Consejo de 21 de diciembre.
- R.D. Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- R.D. 374/2001, de 24 de abril, sobre protección de salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- 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.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de junio de 1997 de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden Ministerial de 7 del 4 de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG- SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Orden del 31 de mayo 1982, por la que se aprueba la ITC MIE-AP5 sobre extintores de incendios.
- Orden del 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de

- protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices de este.
- 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.
  - Decreto de 30 de noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
  - Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Convenio colectivo aplicable al sector forestal.

## **11. Señalización y planos**

# ¡ATENCIÓN!

## TRABAJOS FORESTALES

- Tránsito de maquinaria pesada
- Peligro de caída de árboles o ramas
- Peligro desprendimiento de piedras o troncos



- No transitar por las zonas donde se estén realizando trabajos
- Indicar la presencia a los trabajadores
- Mantener distancia de seguridad en todo momento
- No obstaculizar las pista o vías con su vehículo
- Alejarse de árboles apoyados
- No caminar sobre troncos apeados o pilas de madera

**De esta forma nos ayudará a evitar posibles accidentes.**

**¡GRACIAS!**

*Imagen 1. Señalización peligro trabajos forestales. Fuente: elaboración propia.*

## Ruta de evacuación al centro hospitalario Virgen del Camino



### Detalle señalización

**¡ATENCIÓN!**

#### TRABAJOS FORESTALES

- Tránsito de maquinaria pesada
- Peligro de caídas de árboles o ramas
- Peligro de desplazamiento de piedras o troncos

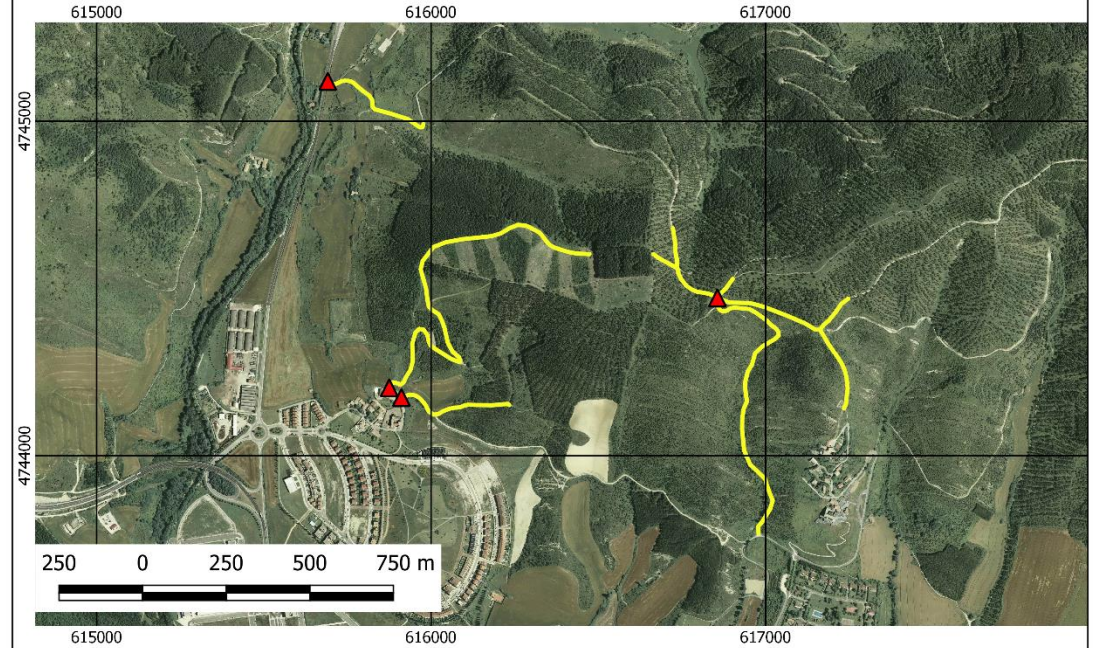


- No transitar por las zonas donde se están realizando trabajos
- Evitar la aproximación a las zonas de trabajo
- Mantener distancia de seguridad en todo momento
- No adelantarse las pautas de tránsito en ningún momento
- Atender a las señales específicas
- No realizar actividades que pongan en peligro de heridos

De esta forma nos ayudará a evitar posibles accidentes.

¡GRACIAS!

## Localización señalización



## Ruta de evacuación al centro de salud más cercano



### ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA  
Sistema de proyección: ETRS89  
Proyección cartográfica: UTM huso 30N  
Fuente: PNOA

### Leyenda

- ▲ Localización Puntos señalización
- Accesos/pistas principales

### INFORMACIÓN CENTROS ASISTENCIA SANITARIA

Centro de asistencia: Centro de Salud de Huarte-ko osasun etxea  
Dirección: Travesía Zarraondoia, 1, 31620 Huarte, Navarra  
Teléfono: 948 33 50 33  
Provincia: Navarra

Centro de asistencia: Hospital Virgen del Camino.  
Dirección: Calle de Iruñlarrea, 4, 31008 Pamplona, Navarra  
Teléfono: 848 42 20 20  
Provincia: Navarra

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO		
PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)		
PLANO	PLANO ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº PLANO 1
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA		ESCALA SIN ESCALA
Sistema de referencia: ETRS89.		FECHA 20 de mayo de 2020
Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte.		FIRMA En Palencia a 20 de mayo de 2020.
PROMOTOR	Fdo.: Gorka Equisoain Gorria	
Ayuntamiento de Esteribar		

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO XII: BIBLIOGRAFÍA

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Gobierno de Navarra. (2019). Tarifas forestales de Navarra. Navarra.
- Gobierno de Navarra. (2019). Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra. Navarra
- Gobierno de Navarra. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. (2005). Plan General Comarca Pirenaica. Anexos II-XIV. Navarra.
- GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E. (1948). Selvicultura. Libro segundo: estudio cultural de las masas forestales y de los métodos de regeneración. Residencia de Profesores. Ciudad Universitaria. Madrid.
- SERRADA, R. 2011. Apuntes de Selvicultura. Servicio de Publicaciones. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal (EUITF). Madrid.
- SERRADA, R.; MONTERO, M. & REQUE, J. (2008). Compendio de Selvicultura Aplicada en España. INIA y FUCOVASA. Madrid.
- ROJO ALBORECA, A. & CASTEDO DORADO, F. (2000). Integración de las claras en la ordenación de montes. Estimación de la posibilidad de mejora. Universidad de Santiago de Compostela.
- REQUE, J. Apuntes de Selvicultura. Ingeniería Forestal y del Medio Natural (E.T.S.I.I.A.A.). Universidad de Valladolid. Palencia.
- LOPEZ PEÑA, C. Apuntes de Dasometría. Ingeniería Forestal y del Medio Natural (E.T.S.I.I.A.A.). Universidad de Valladolid. Palencia.
- NAVARRO, J. Apuntes de Proyectos y Electrificación. Ingeniería Forestal y del Medio Natural (E.T.S.I.I.A.A.). Universidad de Valladolid. Palencia.
- ORIA DE RUEDA, J.A. Apuntes de Botánica Forestal. Ingeniería Forestal y del Medio Natural (E.T.S.I.I.A.A.). Universidad de Valladolid. Palencia.
- Antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. (1977). Madrid.
- Ministerio de Agricultura. (1971). Inventario Forestal Nacional Navarra. Cuaderno Provincial Nº. 31 del Primer Inventario Forestal de España. Madrid.
- Observatorio de precios de productos forestales. (2015). RedFor.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfico.  
<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=02211> . (Recuperado en mayo 2021).



- Instituto Geográfico Nacional (IGN). <https://www.ign.es/iberpix2/visor/>. (Consultado en mayo 2021).
- Instituto Geográfico y Minero de España (IGME). <http://info.igme.es/visorweb/>. (Consultado en mayo 2021).
- GEOPORTAL de Navarra. <https://sitna.navarra.es/navegar/>. (Recuperado en mayo 2021).
- Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra. (IDENA). <https://idena.navarra.es/Portal/Inicio> (Consultado en mayo 2021).
- Demografía de Esteribar. Recuperado de <https://www.foro-ciudad.com/> (Recuperado en mayo 2021).
- Aula Silvicultura. <https://silvicultor.blogspot.com/>. (Recuperado en mayo 2021).
- Climatología Navarra. <http://meteo.navarra.es/> (Consultado en mayo 2021)
- Proyecto NORMAFOR, 2011. Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del mapa de Series de Vegetación en España. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA).**

**DOCUMENTO N°2: PLANOS**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

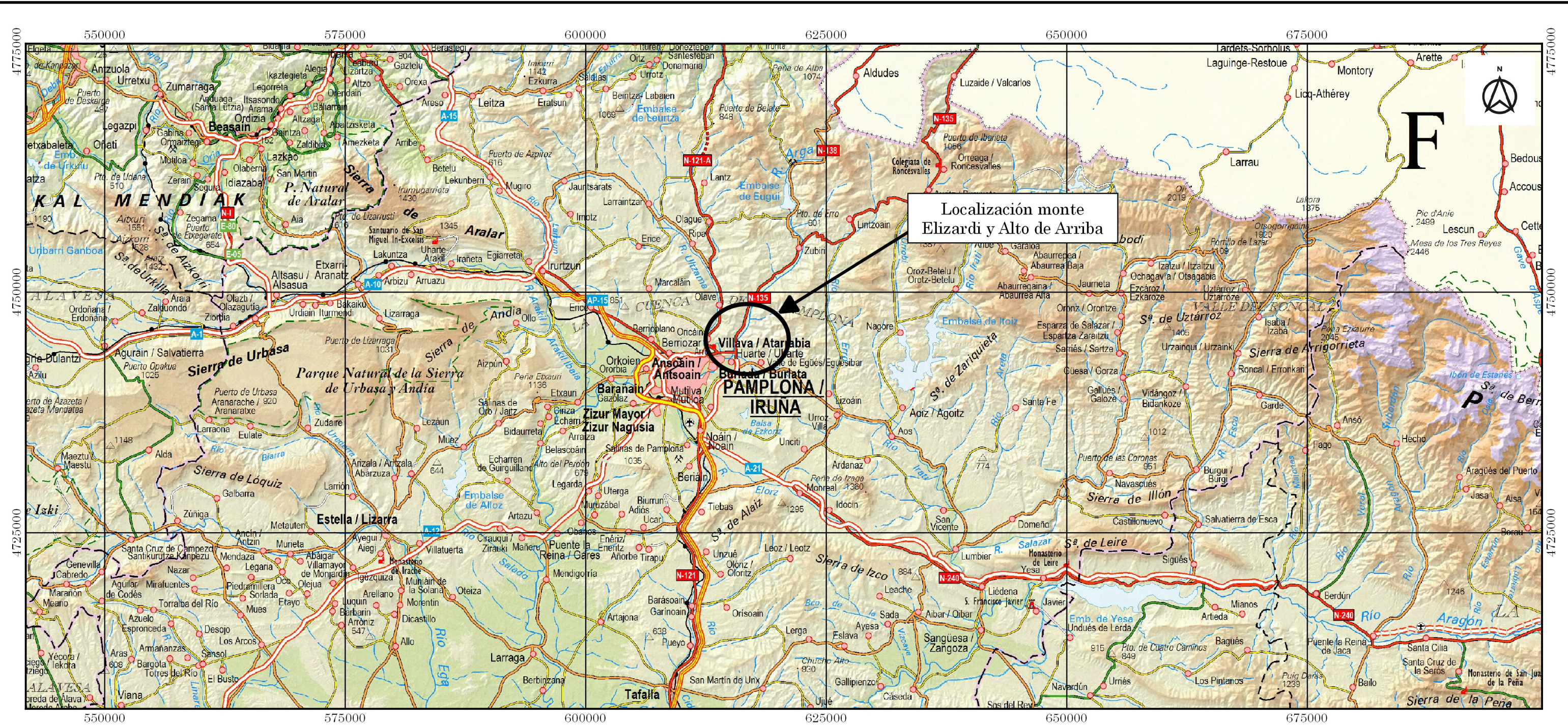
**Julio 2021**

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

## ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO Nº 1: PLANO DE LOCALIZACIÓN
- PLANO Nº 2: PLANO DE SITUACIÓN
- PLANO Nº 3: PLANO DE PENDIENTES
- PLANO Nº 4: PLANO DE RODALES
- PLANO Nº 5: PLANO LOCALIZACIÓN PARCELAS DE MUESTREO
- PLANO Nº 6: PLANO DE UNIDADES HOMOGÉNEAS
- PLANO Nº 7: PLANO DE ACTUACIONES
- PLANO Nº 8: PLANO DE LOCALIZACIÓN CARGADEROS

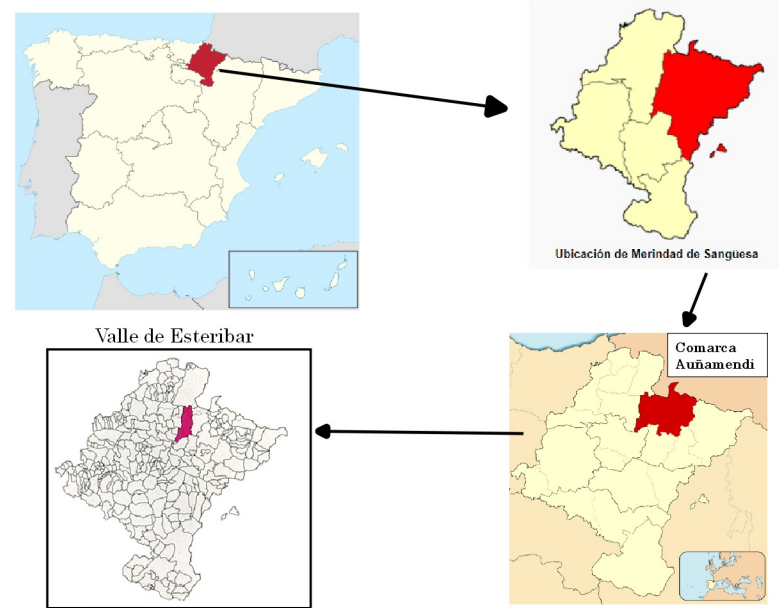
## PLANO Nº1: PLANO DE LOCALIZACIÓN





Leyenda

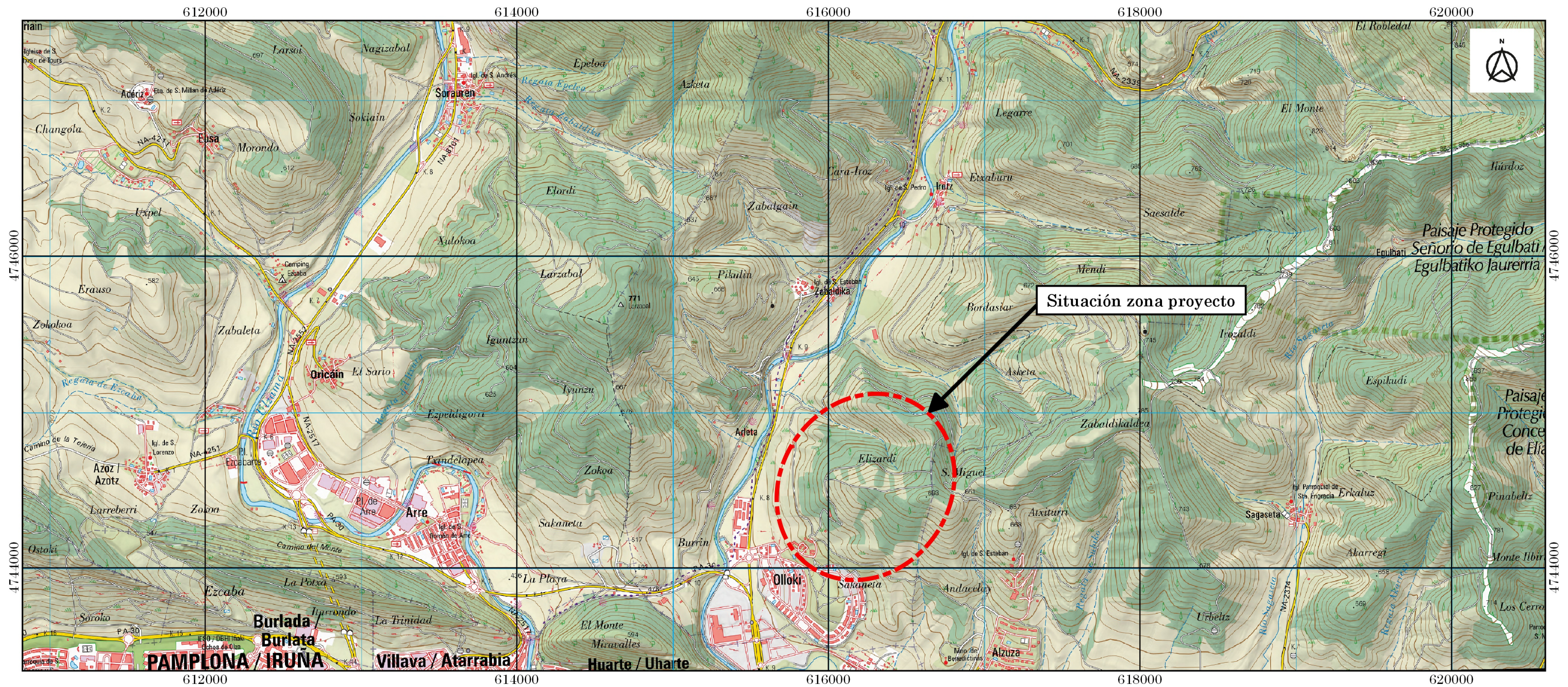
○ Localización Monte Elizardi y Alto de Arriba

Información cartográfica  
 Sistema de proyección: ETRS89  
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte  
 Fuente: CNIG



 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> <b>PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)</b>	
<b>PLANO</b>	PLANO DE LOCALIZACIÓN <b>Nº PLANO</b> 01
<b>ESCALA</b>	1:400.000 <b>FIRMA</b> En Pamplona a 20 de mayo de 2021. 
<b>PROMOTOR</b> Ayuntamiento de Esteribar	
Fdo.: Gorka Equisoain Gorria Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

## PLANO Nº2: PLANO DE SITUACIÓN

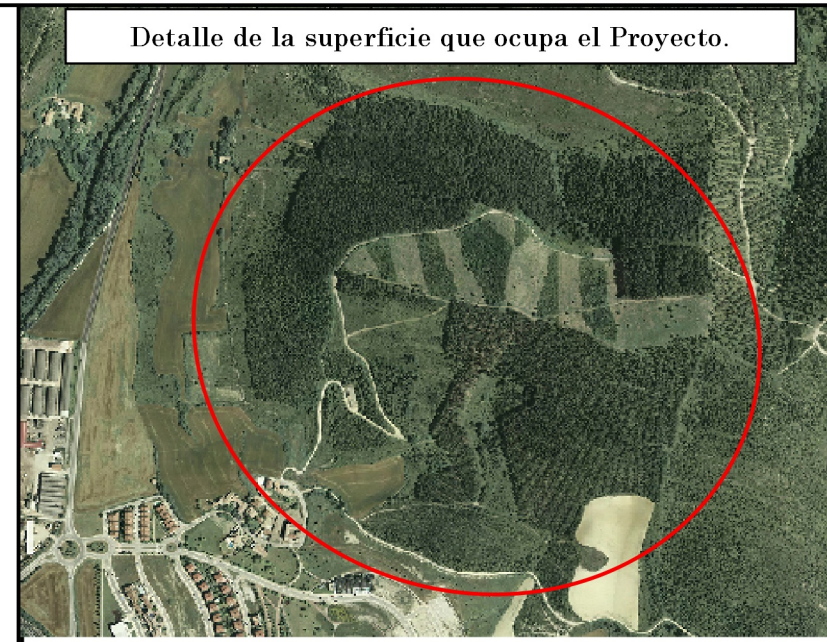


Situación zona proyecto



Leyenda  
 Área que incluye la superficie del proyecto

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA  
 Sistema de proyección: ETRS 89  
 Proyección cartográfica: UTM 30 norte  
 Fuente: CNIG

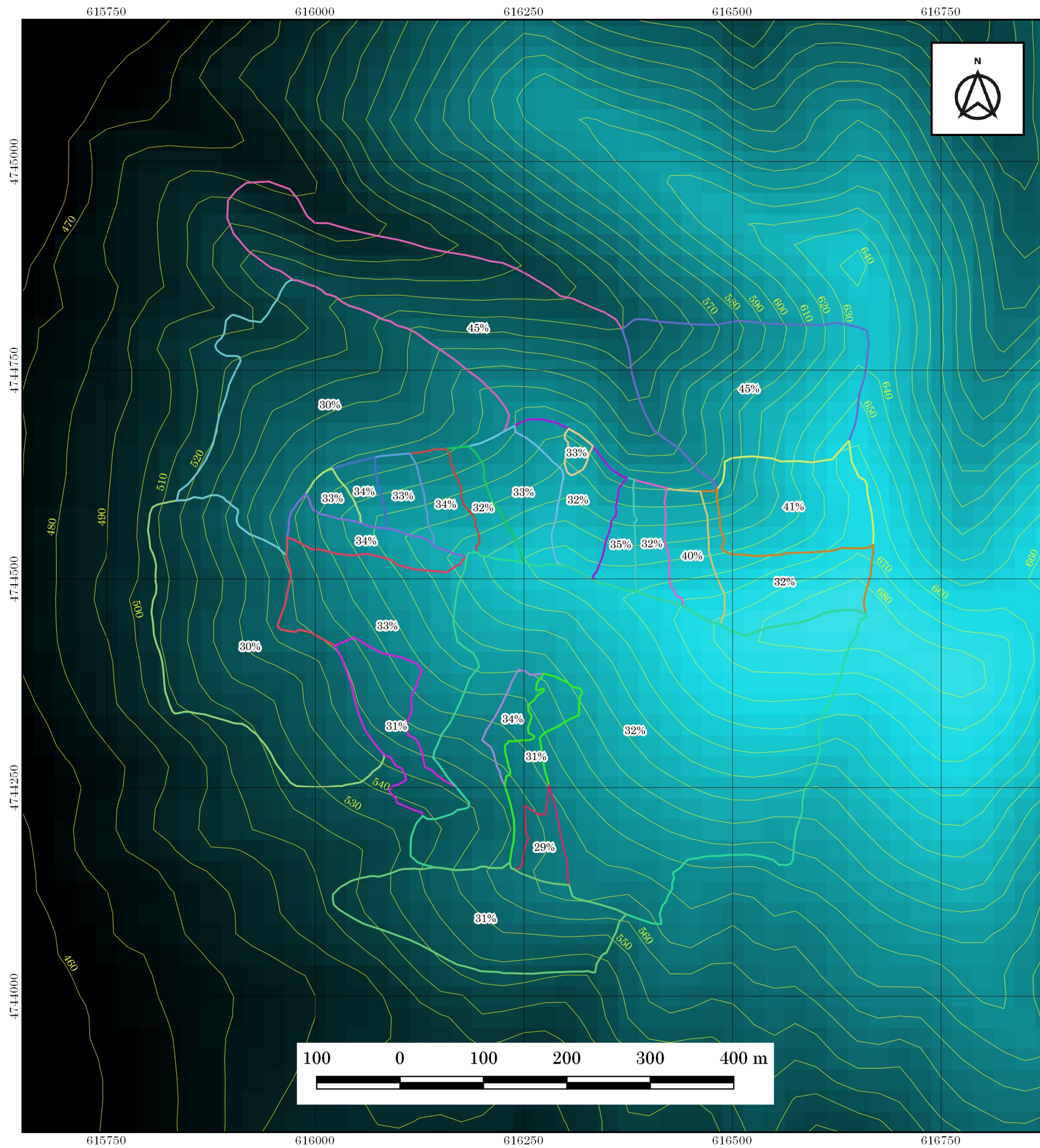


Detalle de la superficie que ocupa el Proyecto.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
<b>TITULO PROYECTO</b> <b>PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)</b>		
<b>PLANO</b>	PLANO DE SITUACIÓN	<b>Nº PLANO</b> 02
<b>ESCALA</b>	1:25.000	<b>FIRMA</b> En Pamplona a 20 de mayo de 2021. 
<b>PROMOTOR</b>	Ayuntamiento de Esteribar	
		Fdo.: Gorka Equisoain Gorria Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



## PLANO Nº3: PLANO DE PENDIENTES



### Leyenda

Rodales

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- Curvas de nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA  
 Sistema de proyección: ETRS89  
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte  
 Fuente: PNOA

Rodal	Superficie (ha)	Perímetro (m)	Pendiente (%)
1	5.58	1050,91	30%
2	6.3	1208,49	30%
3	6.34	1485,68	45%
4	4.33	898,75	45%
5	1.81	555,81	41%
6	1.67	737,51	32%
7	0.76	418	40%
8	0.55	405,9	32%
9	0.42	350,08	35%
10	1.06	633,31	32%
11	0.12	149,95	33%
12	1.05	451,58	33%
13	0.51	397,7	32%
14	0.58	372,74	34%
15	0.48	307,17	33%
16	0.29	245,43	34%
17	0.27	225,62	33%
18	0.77	489,81	34%
19	2.68	950,26	33%
20	1.24	669,48	31%
21	13.49	2389,27	32%
22	0.45	369,27	34%
23	0.85	639,71	31%
24	0.42	307,87	29%
25	3.11	813,22	31%



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO PROYECTO

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

PLANO

PLANO DE PENDIENTES

Nº PLANO

03

ESCALA

1:5000

FIRMA

En Pamplona a 28 de mayo de 2021.

PROMOTOR

Ayuntamiento de Esteribar

*GORKA*

Fdo.: Gorka Equisoain Gorria  
 Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

## PLANO Nº4: PLANO DE RODALES



## PLANO Nº 5: PLANO LOCALIZACIÓN PARCELAS MUESTREO

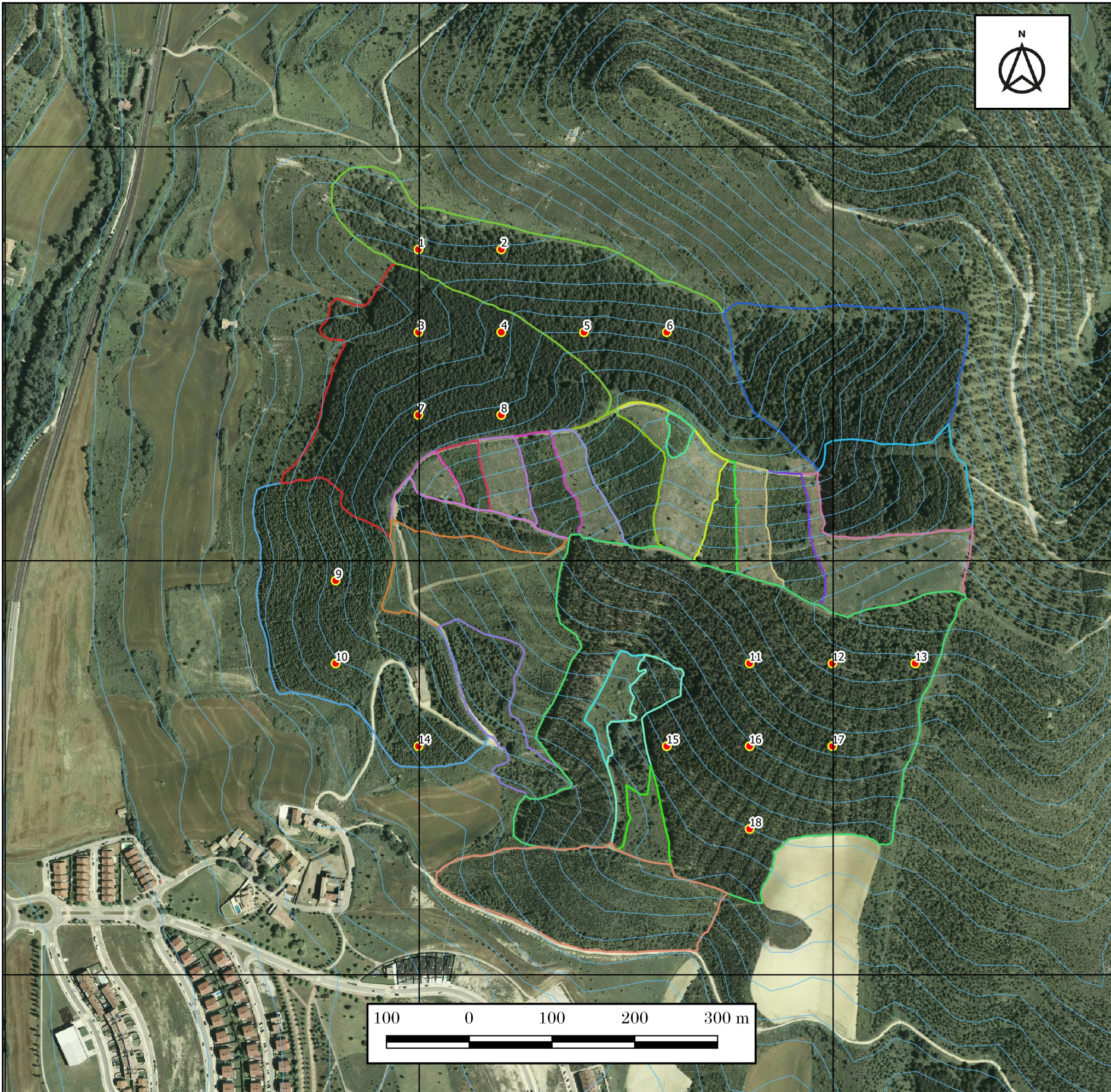
615500 616000 616500

4745000

4744500

4744000

615500 616000 616500



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA  
 Sistema de proyección: ETRS89  
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte  
 Fuente: PNOA

**Leyenda**

Parcelas_Muestreo_Corte	12
Curvas de nivel	13
<b>Rodales</b>	14
1	15
2	16
3	17
4	18
5	19
6	20
7	21
8	22
9	23
10	24
11	25

Nº Parcela	Nº Rodal	Coordenada X	Coordenada Y
1	3	615999	4744876
2	3	616099	4744876
3	2	615999	4744776
4	2	616099	4744776
5	3	616199	4744776
6	3	616299	4744776
7	2	615999	4744676
8	2	616099	4744676
9	1	615899	4744476
10	1	615899	4744376
11	21	616399	4744376
12	21	616499	4744376
13	21	616599	4744376



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO PROYECTO

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

PLANO

PLANO LOCALIZACIÓN PARCELAS DE MUESTREO

Nº PLANO

05

ESCALA

1:5000

FIRMA

En Pamplona a 29 de mayo de 2021.

PROMOTOR

Ayuntamiento de Esteribar

*GORKA*

Fdo.: Gorka Equisoain Gorria  
 Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

## PLANO Nº 6: PLANO DE UNIDADES HOMOGÉNEAS

616000

616500

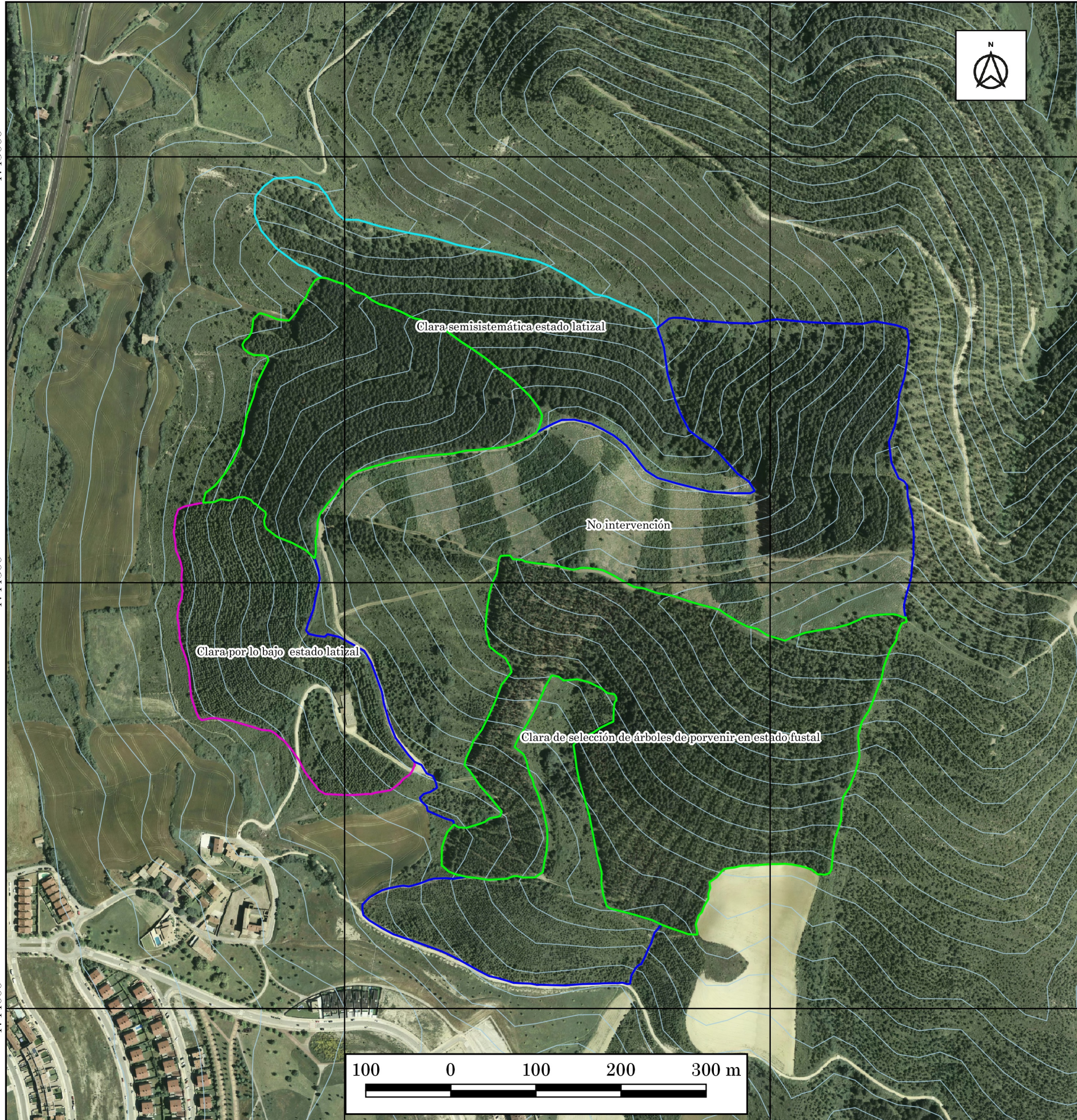
4745000

4744500

4744000

616000

616500



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA  
 Sistema de proyección: ETRS89  
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte  
 Fuente: PNOA

## Leyenda

### Rodales

- Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal
- Clara por lo bajo estado latizal
- Clara semisistemática estado latizal
- No intervención
- Curvas de nivel

### Tipologías homogéneas

Unidades homogéneas	Rodales incluidos en tipología	ha rodal	ha totales
No intervención-Regeneración	Rodal 6	1,67	4,54
	Rodal 8	0,55	
	Rodal 10	1,06	
	Rodal 13	0,51	
	Rodal 15	0,48	
No intervención- Evolución natural	7,9,11,12,14,16,18,19,20,22,23,24,25		12,74
No intervención por fisionomía abrupta	Rodal 4	4,33	5,64
	Rodal 5	1,31	
Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal	Rodal 2	6,3	19,79
	Rodal 21	13,49	
Clara por lo bajo + poda en estado latizal	Rodal 1	5,58	5,58
Clara semisistemática por lo bajo en estado latizal	Rodal 3	6,34	6,34



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

### TITULO PROYECTO

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

### PLANO

PLANO DE UNIDADES HOMOGÉNEAS

### Nº PLANO

06

### ESCALA

1:5000

### FIRMA

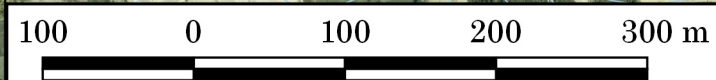
En Pamplona a 29 de mayo de 2021.

### PROMOTOR

Ayuntamiento de Esteribar

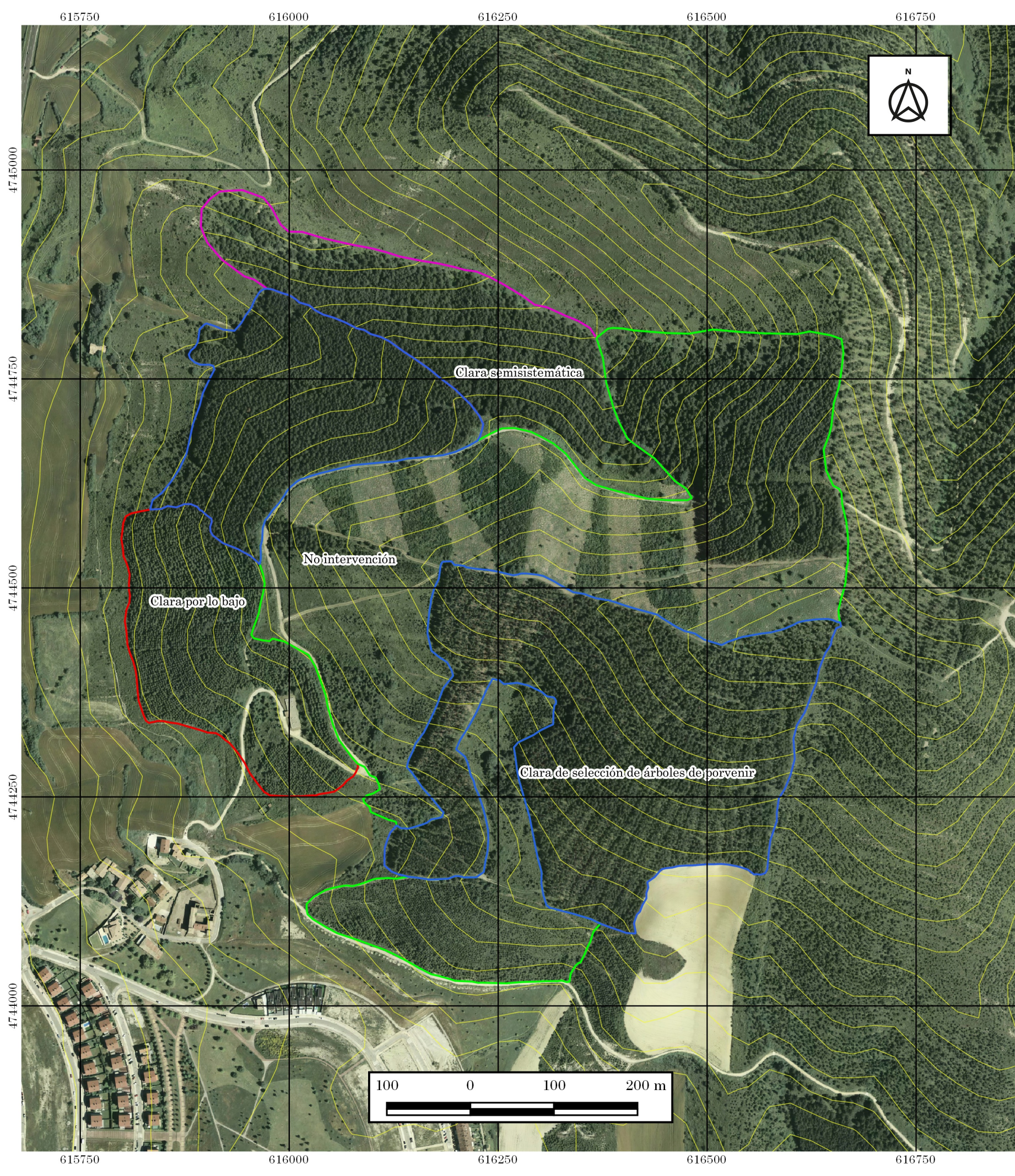
*GORKA*

Fdo.: Gorka Equisoain Gorria  
 Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural





## PLANO Nº 7: PLANO DE ACTUACIONES



**INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA**  
 Sistema de proyección: ETRS89  
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte  
 Fuente: PNOA

**Leyenda**

Rodales

- Clara de selección de árboles de porvenir
- Clara por lo bajo
- Clara semisistemática
- No intervención
- Curvas de nivel

**EXISTENCIAS RODALES**

Rodales	1	2	3	21
Vol. (m³/ha)	12,64	98,13	87,61	61,98
Vol. Total (m³)	70,53	618,22	555,45	836,11
Estéreos / ha	17,08	132,60	118,39	83,75
Estéreos totales	95,31	835,43	750,61	1129,88

Codificación NORMAFOR	Superficie(ha)	Actuación	Peso de clara
(PhLA)d/md	5.58	Clara por lo bajo	Fuerte
[(PsLA)0.7 x (PnLA)0.3]d	6.34	Clara semisistemática	Fuerte
[(PsLA)0.6 x (PnLA)0.4]d	4.33	No intervención	-
(PnF)d/mc	6.3	Clara de selección de árboles de porvenir	Fuerte

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**TITULO PROYECTO**

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

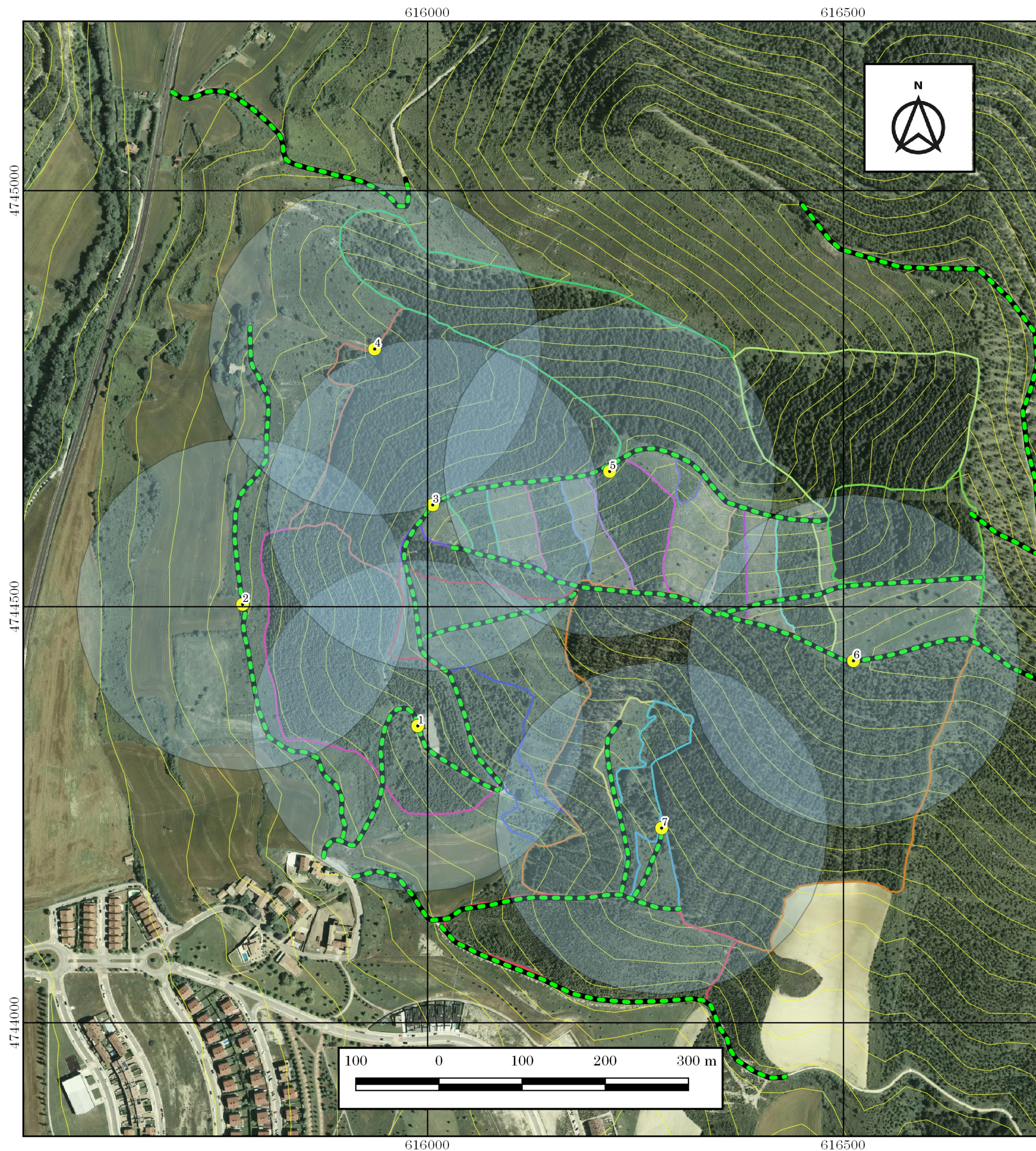
<b>PLANO</b>	PLANO DE ACTUACIONES	<b>Nº PLANO</b>	07
--------------	----------------------	-----------------	----

<b>ESCALA</b>	1:5000	<b>FIRMA</b>	En Pamplona a 28 de mayo de 2021.
---------------	--------	--------------	-----------------------------------

<b>PROMOTOR</b>	Ayuntamiento de Esteribar
-----------------	---------------------------

Fdo.: Gorka Equisoain Gorria  
 Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

## PLANO Nº 8: PLANO DE LOCALIZACIÓN CARGADEROS



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA  
 Sistema de proyección: ETRS 89  
 Proyección cartográfica: UTM huso 30 norte  
 Fuente: PNOA

*Leyenda*

- Cargaderos
- Radio de 200 metros desde cargaderos
- Accesos Zona Actuación
- Rodales**
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- Curvas de nivel

Cargadero	Coordenada X	Coordenada Y
1	615988	4744357
2	615778	4744503
3	616006	4744622
7	616281	4744234
6	616512	4744435
4	615936	4744810
5	616219	4744663

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TITULO PROYECTO  
**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)**

PLANO	PLANO DE LOCALIZACIÓN CARGADEROS	Nº PLANO	08
-------	----------------------------------	----------	----

ESCALA  
 1:5000

FIRMA  
 En Pamplona a 31 de mayo de 2021.

PROMOTOR  
 Ayuntamiento de Esteribar

*GORKA*  
 Fdo.: Gorka Equisoain Gorria  
 Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA).**

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Julio 2021**

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

## **ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

Título I: Disposiciones generales .....	1
Título II: Pliego de condiciones de índole técnica .....	3
Capítulo I: Descripción de las obras.....	3
Capítulo II: Condiciones de ámbito general que deben cumplir los materiales .....	4
Capítulo III: Replanteos. Control de calidad de los trabajos y ejecución de las obras.....	5
Capítulo IV: Medición y valoración .....	6
Título III: Pliego de condiciones de índole facultativa.....	7
Capítulo I: Autoridad de la obra.....	7
Capítulo II: Responsabilidades particulares del Contratista.....	7
Capítulo III: Trabajos, materiales y medios auxiliares.....	10
Capítulo IV: Dirección e inspección de las obras.....	14
Capítulo V: Recepción y liquidación .....	16
Título IV: Pliego de condiciones de índole económica .....	18
Capítulo I: Base fundamental .....	18
Capítulo II: Recepción, garantías y liquidación.....	18
Capítulo III: Precios de unidades de obra y revisiones .....	19
Capítulo IV: Valoración y abono de trabajos .....	22
Título V: Pliego de condiciones de índole legal.....	26
Capítulo I: Documentos que definen .....	26
Capítulo II: Disposiciones varias .....	27
Capítulo III: Pago de arbitrios.....	29
Capítulo IV: Normativa aplicable .....	30

## **Título I: Disposiciones generales**

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

En este documento llamado Pliego de Condiciones se recogen aspectos legales y administrativos. El pliego reúne las condiciones y cláusulas económicas, administrativas y legales acordadas en el Contrato del Proyecto. Además, ordena las prescripciones técnicas particulares del proyecto. Con todo esto, será el documento que dirija la ejecución de las obras del "PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)".

Los aspectos que influyan al proyecto, pero no estén recogidos en este Pliego, seguirán las normas y directrices impuestas por la legislación vigente de Contratos del Estado.

El Pliego de Condiciones del proyecto deberá instaurar también los aspectos legales y administrativos relativos al suelo y la vegetación del rodal que incluyen las actuaciones a realizar en los rodales y las forma de realizar las mediciones de las unidades de obra.

### **Artículo 2. Estructura del pliego de condiciones**

Para la redacción del Pliego de Condiciones se debe seguir la siguiente estructura:

- Título I: Disposiciones Generales.
- Título II: Pliego de condiciones de índole técnica.
- Título III: Pliego de condiciones de índole facultativa.
- Título IV: Pliego de condiciones de índole económica.
- Título V: Pliego de condiciones de índole legal.

### **Artículo 3: Obras objeto del presente proyecto**

Las obras que deben ser regidas por este Pliego, son las incluidas en los planos, las mediciones y el presupuesto del proyecto citado anteriormente para el que se elabora este Pliego. Además, se someterán también a las condiciones del Pliego las obras complementarias o accesorias necesarias para poder realizar de manera completa las anteriores.

### **Artículo 4: Obras accesorias no especificadas en el Pliego**

Las obras accesorias son aquellas que no se pueden planificar y detallar de manera previa a la ejecución de la obra, es decir, son obras que se hacen necesarias conforme van realizándose las obras previstas con anterioridad.

En caso de que se haga necesaria la realización de alguna obra que no esté prevista en el Pliego de Condiciones, el Ingeniero Director de Obra será el encargado será quien marque las pautas y normas para su realización, de tal forma que el Contratista está obligado a cumplir lo que este dicte.

El Ingeniero Director de Obra poseerá el derecho de valorar y sancionar competencia y calidad de los sistemas empleados.



### **Artículo 5: Documentos que definen las obras**

Este tipo de documentos que definen la obra son los que debe proporcionar de manera obligatoria el Promotor al Contratista. Pueden tener una índole contractual o simplemente informativa.

Si se produce algún cambio sobre lo planificado para la realización de la obra e implicar una modificación importante en el proyecto, se debe dar parte a la Dirección de Obra para que esta lo analice y de su visto bueno en caso de estar de acuerdo con la nueva modificación. En caso de estar conforme con la nueva modificación se redactará el proyecto modificado.

### **Artículo 6: Compatibilidad y relación entre los documentos**

Si lo expuesto en los Planos no concuerda con lo prescrito por el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo impuesto por el Pliego. En caso de aparecer únicamente en uno de los documentos, se actuará de la misma forma que si apareciese en ambos.

### **Artículo 7: Disposiciones a tener en cuenta**

Conjuntamente a lo que se establece en este Pliego de Condiciones, se debe cumplir lo establecido en los documentos oficiales que prevalezcan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente, si guardan relación con la misma o con los trabajos necesarios para elaborarlas.

Si alguna normativa o ley es contraria a otra o difiere de alguna manera sobre otra, se aplicará lo dictaminado por la más restrictiva de ellas.

Se aplican de manera directa los siguientes:

- R.D. 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada parcialmente por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- R.D. 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.
- R.D. 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.
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 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.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 575/1997, de 18 de abril, sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.
- R.D. 576/1997, de 18 de abril, sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
- Orden Ministerial de 22 de abril de 1997 sobre régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 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.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 19 de junio de 1997 sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.
- R.D. 949/1997, de 20 de junio, sobre certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

## **Título II: Pliego de condiciones de índole técnica**

### **Capítulo I: Descripción de las obras**

#### **Artículo 8: Alcance de las prescripciones del Capítulo I**

Las prescripciones que se citan en este capítulo se aplicaran a la hora de ejecutar las obras incluidas en el “PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA)”.

Engloba las condiciones técnicas necesarias para la ejecución de la obra, además de las condiciones particulares definidas en el contrato.

#### **Artículo 9: Localización de las obras**

La localización del monte objeto del proyecto y la zona en la que van a llevar a cabo las actuaciones están señaladas de manera detallada en la Memoria y los Planos del Proyecto.

Los diferentes rodales del proyecto se han determinado tras un análisis exhaustivo de las características particulares de cada uno de ellos, la vegetación actual que los ocupa y sus particularidades, su pendiente o fisionomía abrupta u otras.

Es competencia del Ingeniero Director de Obras definir los perímetros sobre el terreno de los rodales que puedan generar algún tipo de dudas o debate. El Ingeniero Director de Obras podrá modificar estos perímetros durante el Replanteo en caso de que las condiciones que se den sobre el terreno así lo exijan.

Las actuaciones a realizar en el Proyecto se encuentran descritas en la Memoria del Proyecto, concretamente en el anejo de Ingeniería de las Obras. Estas actuaciones son las siguientes:

- Señalamiento pies
- Procesado de la madera
- Saca de la madera a cargaderos

## **Capítulo II: Condiciones de ámbito general que deben cumplir los materiales**

### **Artículo 10: Materiales en general**

Los materiales empleados para la ejecución de la obra deben cumplir con una serie de condiciones impuestas en el Pliego de Condiciones, el encargado de verificar que los materiales cumplen las condiciones necesarias es el Ingeniero Directo de Obra, quien en caso de no cumplirse dichas condiciones tendrá la capacidad de rechazar los materiales que no las cumplan, teniendo el Contratista que retirar estos materiales en un plazo determinado. Además, el Contratista será el total responsable de la eventualidad o demora que sufra la obra y será el encargado de asumir los costes generados por estos materiales y su reemplazo.

### **Artículo 11: Almacenamiento**

Los materiales y maquinaria se deben almacenar de forma adecuada siempre que sea necesario, para ello se debe disponer de un lugar en que se pueden almacenar de forma que se asegure su buen mantenimiento y cuidado. En todo momento se podrá revisar realizando una inspección el lugar de almacenamiento de la maquinaria y materiales.

### **Artículo 12: Sustituciones**

Para que se de la sustitución de alguno de los materiales necesarios para la ejecución de la obra, primero debe ser autorizada por el Ingeniero Director de Obra. Este a su vez deberá realizar la autorización correspondiente por escrito y dar una justificación por la que se sustituya el material. La Dirección Facultativa del Proyecto deberá aprobar o no esta sustitución y en caso de aprobarla, será la encargada de señalar cuales han de ser los nuevos materiales que reemplacen a los sustituidos. Estos nuevos materiales deben cumplir su función designada en la obra sin que el proyecto ni sus objetivos sufran ninguna modificación.

### **Artículo 13: Equipos mecánicos**

La empresa encargada de ejecutar las obras deberá poseer los medios mecánicos y el personal cualificado necesarios para llevar a cabo las actuaciones prevista en el proyecto.

La maquinaria y los equipos de trabajo necesarios para ejecutar la obra deberán encontrarse en perfectas condiciones para su uso en cualquier momento durante la ejecución de los trabajos y serán asignados a la obra conforme vayan ejecutándose las diferentes unidades de obra descritas anteriormente. No podrán ser retirados o descartados de la obra sin la autorización del Ingeniero Director de Obra. Además, es obligatorio su correcto mantenimiento.

En este caso como se van a emplear equipos mecánicos de tamaño pequeño y manejo manual, deberán permanecer siempre en la obra y tanto como durante su uso como durante su almacenamiento deben ir acompañados de sus medidas de protección individual, un ejemplo de esto puede ser la motosierra.

Todos los operarios deben tener a su disposición el manual de instrucciones de la maquinaria que vayan a usar en la ejecución de los trabajos. Además, deben de disponer de los medios y las herramientas necesarias para el mantenimiento adecuado de la maquinaria y poder realizar reparaciones que no sean complejas y se puedan hacer sobre campo.

### **Artículo 14: Medios auxiliares**

Los medios auxiliares incluyen todas las herramientas, maquinaria, equipos, útiles o servicios que sean imprescindibles para la ejecución de las diferentes unidades de obra. Todos ellos han sido englobados como medios auxiliares para simplificar el cálculo presupuestario.

Es obligación del Contratista poner a disposición de los operarios los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos incluidos en el proyecto. El Ingeniero Director de Obra será el encargado de elegir los medios auxiliares necesarios, serán elegidos por propia iniciativa o se elegirán entre los propuestos por el Contratista.

En caso de que alguno de los medios auxiliares no cumpla su función de manera adecuada o no cumpla con la normativa o las indicaciones técnicas indicadas por el Ingeniero Director de Obra, deberá ser retirado y reemplazo de la obra.

La correcta conservación de los medios auxiliares empleados es responsabilidad del Contratista. Cuando dejen de ser necesarios y se finalice su uso, deberán ser devueltos en los plazos y lugares acordados según la concesión. En caso de incumplirse o ser devueltos en malas condiciones, se restarán su valor al valor inicial de la certificación.

## **Capítulo III: Replanteos. Control de calidad de los trabajos y ejecución de las obras.**

### **Artículo 15: Condiciones generales**

Desde el momento en que la obra es adjudicada, lo primero es que la Dirección Técnica del proyecto lleve a cabo el replanteo de la obra. Debe realizarse en presencia del Contratista o un

representante autorizado por el de manera legal, se comprobará que corresponde a lo establecido en los planos.

Tras esto, se debe firmar un acta de conformidad con la firma tanto del Contratista como del Ingeniero Director de Obra. Además, con este acte se autorizará el comienzo de los trabajos.

En el replanteo se adoptará lo expuesto en el R.D. 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, efectuándose los mismos siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para estos trabajos.

#### **Artículo 16: Control de los trabajos**

Las diferentes unidades de obra definidas en el proyecto pueden ser sometidas en todo momento a un control de calidad que verifique su correcta ejecución según sus características y lo establecido por la Dirección de obra, el cargo será al propio contratista.

Se verificará que no haya daños en el arbolado o las pistas implicadas en el proyecto. En caso de ser apreciarse algún daño se valorará si es objeto de deducción, reparación o infracción en el peor caso.

#### **Artículo 17: Trabajo en general**

Las obras definidas en el proyecto se deberán ejecutar según lo establecido en el Documento Nº 2: Planos. Deberán cumplir lo establecido por el Ingeniero Directo de Obra, que a su vez será el encargado de resolver los asuntos de interpretación y las condiciones y detalles de ejecución de las obras según estos. Para la ejecución de las obras se intentará cumplir en todo momento con lo expuesto en el Documento Nº 1: Memoria y en los anejos de esta.

Será compromiso y responsabilidad del Contratista que los trabajos se ejecuten cumpliendo con lo establecido en el Pliego para cada unidad de obra y adoptando la mejor técnica posible.

Una vez finalizada la ejecución de las diferentes unidades de obra será el Contratista el encargado de recoger los materiales sobrantes y la limpieza de la zona, para que todo quede en perfectas condiciones antes de que efectué la certificación.

#### **Artículo 18: Tratamientos selvícolas**

Los diversos tratamientos selvícolas que se van a aplicar en el proyecto van a mejorar la estructura y sanidad del monte. Además, con algunas de ellas se obtendrá un beneficio económico importante que ayudará a financiar el proyecto. Los diferentes tratamientos selvícolas abarcan claras de selección de árboles de porvenir, clara por lo bajo, podas y claras semisistemáticas.

### **Capítulo IV: Medición y valoración**

#### **Artículo 19: Medición y abono de las obras**

Los precios unitarios a los que van referidas las normas de medición y abono sujetas a este capítulo perteneciente al Pliego de Condiciones, deben incluir el suministro, la manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra que sean necesarios para poder ejecutar las

obras. Se deberán cubrir también las posibles necesidades que surjan en el proceso de ejecución de la obra, siempre que estén de acuerdo a lo establecido en el Pliego y el documento de Planos.

Deben incluir también, los gastos de maquinaria y herramienta, posibles elementos accesorios o actuaciones que se necesiten para que las unidades de obra sean ejecutadas correctamente y aprobadas por el Ingeniero Director de Obra de acuerdo con lo expuesto en el Pliego.

Se deberá medir y abonar la obra ejecutada realmente según las normas indicadas anteriormente, junto con las expuestas en el apartado del proyecto Cuadro de Precios y en la totalidad de los documentos. El contratista tendrá derecho al abono de la obra ejecutada realmente y con arreglo a los precios establecidos anteriormente.

Las dimensiones establecidas en el Proyecto serán las que definan el abono de los trabajos, prevalecerán sobre las medidas de control, aunque estas valúen cifras superiores. Esto quiere decir que en caso de que se produzcan excesos de obra ejecutados por el Contratista, bien sea por conveniencia, errores, modificaciones u otros motivos, no serán abonados. Únicamente en caso de que el Ingeniero Director de Obra de parte por escrito de un aumento de las dimensiones se tendrá en cuenta en la valoración ese exceso.

### **Título III: Pliego de condiciones de índole facultativa**

#### **Capítulo I: Autoridad de la obra**

El máximo responsable y quien toma las decisiones, regulariza y dirige la obra es la Dirección de Obra o Dirección Facultativa, que se encargará también de parte técnica del proyecto y de las posibles modificaciones que se deban realizar durante su ejecución. Además, es su competencia vigilar la correcta ejecución de los trabajos de la obra. El contratista únicamente obedecerá ordenes que provengan del Directo de la obra o la personas en la que él delegue.

#### **Capítulo II: Responsabilidades particulares del Contratista**

##### **Artículo 20: Remisión de solicitud de ofertas**

La Dirección Técnica del Proyecto será la encargada de solicitar diferentes ofertas a las empresas involucradas en el sector para llevar a cabo los trabajos comprendidos en este proyecto. Deberá proporcionar a los ofertantes una copia del proyecto o una recopilación con datos suficientes. Además, si el ofertante lo solicita, el Contratista deberá exponer las posibles soluciones que el recomienda para resolver la obra.

Habrá un plazo máximo de 30 días naturales para recibir ofertas, que comenzarán a partir de la noticia de solicitud de estas.

##### **Artículo 21: Residencia del Contratista**

El contratista o un representante autorizado por él, estará obligado a residir en una zona cercana al lugar donde se estén ejecutando las obras. Deberá residir en él desde el comienzo de las actuaciones hasta su finalización, en caso de tener que ausentarse por algún motivo, dará parte

al Ingeniero Director y dejará a un responsable en su lugar para reemplazar su puesto en ese tiempo.

#### **Artículo 22: Reclamaciones contra las órdenes del Director de Obra**

En caso de que el Contratista quiera realizar alguna reclamación de orden económico o de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego, contra la dirección del Ingeniero Director de Obra, se tendrá que presentar a través de este ante el Promotor del proyecto. En caso de ser una cuestión técnica o facultativa del Ingeniero Director de Obra no se admitirá ningún tipo de reclamación, sin embargo, el Contratista podrá exponer los hechos de manera razonada frente al Ingeniero Director de Obra para salvaguardar su responsabilidad, el cual podrá limitarse a contestar al acuse de recibo que se deberá ser obligatorio en estos casos.

#### **Artículo 23: Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe**

Si se produce un incumplimiento de la normas o instrucciones establecidas por el Ingeniero Director de Obra por parte de algún operario, se estará en total derecho de proceder al despido. Esto incluye también actos que comprometan o pongan en peligro la ejecución correcta de los trabajos o la incompetencia para realizar los trabajos determinados en el proyecto. Sera deber del Contratista sustituir al o los operarios despedidos cuando el Ingeniero Director de Obra lo requiera.

#### **Artículo 24: Copia de documentos**

El Contratista podrá solicitar tantas copias de los documentos incluidos en la Contrata como crea necesario, a su costa. Estos incluirán el Pliego de Condiciones, Presupuestos, Planos etc. El Ingeniero Director de Obra deberá autorizar las copias tras ser contratadas las obras.

#### **Artículo 25: Daños y perjuicios**

En caso de que durante la ejecución de la obra se produzcan cualquier tipo de perjuicios o de daños sobre cualquier persona, bien, propiedad o servicio público o privado, el responsable total será el Contratista. Estos perjuicios o daños pueden ser derivados de negligencias o actos del personal encargado de realizar la obra, accidentes provocados por una mala gestión y organización de las obras. En caso de que se produzca algún daño se deberá de indemnizar a las entidades o personas afectadas o reparar o compensar los daños provocados de acuerdo con la legislación vigente.

#### **Artículo 26: Oficina del tajo**

El Contratista deberá habilitar un lugar en el que pueden realizarse las reuniones necesarias entre él, la Dirección de Obra, inspectores de trabajos u otros. En estas reuniones se tratarán los diferentes aspectos de la obra conforme vayan surgiendo en su ejecución. En este lugar, que ejercerá como oficina deberá de encontrarse siempre un ejemplar con todos los documentos del proyecto supervisados, una copia del contrato de obra y el libro de ordenes e incidencias.

### **Artículo 27: Ejecución de las obras**

Es competencia y obligación del Contratista, aportar a los operarios incluidos en la mano de obra todos los materiales necesarios para poder llevar a cabo la obra. Además, está obligado a ejecutar las obras bajo los requisitos y ordenes exigidas por el Ingeniero Director de Obra, siempre y cuando este no se oponga o contradiga a lo expuesto en el proyecto.

En caso de que el Ingeniero Director de Obra crea que alguno de los trabajos incluidos en la obra se ha ejecutado mal o incumpliendo las condiciones establecidas, se deberá de volver a ejecutar dicho trabajo y este aumento de horas de trabajo no será indemnizado.

El contratista será el único responsable de se ejecute correctamente la obra y antes lo tribunales en caso de accidente durante la ejecución de la obra, también responderá como único responsable

En caso de encontrarse cualquier tipo de objetos durante la ejecución de la obra, el Contratista se hará cargo de estos y deberá dar parte de ello al Ingeniero Director de Obra.

Los daños o perjuicios causados durante la ejecución de los trabajos serán compensado por parte del Contratista, quien se hará cargo de estos. Si se provocan daños sobre algún servicio público o privado deberán ser reparados lo antes posibles, se deberán recuperar las condiciones que tenían originalmente, de acuerdo con los establecido en la legislación vigente en ese momento.

### **Artículo 28: Leyes sociales, permisos y licencias**

Todas las ordenes sociales que estén vinculadas con el proyecto y dictaminadas deberán ser acatadas por parte del Contratista.

El Contratista se hará cargo de adquirir los permisos y licencias necesarias para poder iniciar la ejecución de las obras, no será necesario que lo haga con los incluidos en el contrato. También será asunto suyo realizar el pago de los arbitrios o impuestos municipales, que deberá ser abonos durante el plazo en que se ejecuten las obras.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio natural o depósitos de agua del entorno. Esto incluirá fugas de combustible, aceites o cualquier tipo de residuo que pueda contaminar el entorno.

### **Artículo 29: Personal del Contratista**

Para la realización de los trabajos incluidos en el proyecto se deberá contratar al personal cualificado y suficiente para los diferentes trabajos a realizar.

La persona que ocupe el cargo de capataz debe poseer los conocimientos, competencia y experiencia necesarios en materia forestal. Debe estar preparada para dirigir al personal a su mando y capacidad para comprender y llevar a cabo las indicaciones que se le marquen. Deberá manejar el idioma del castellano.

Los maquinistas adjudicados para llevar a cabo la ejecución de los trabajos, deben estas cualificados para manejar la maquinaria y hablar castellano. Será necesario que tengan la



experiencia y habilidad necesarias en trabajos forestales de este tipo y en el manejo de este tipo de maquinaria en el terreno. En todo momento deberán acatar las instrucciones marcadas por el Director de Obra, sobre todo las referentes a las indicaciones para las ejecución de los trabajos, horarios, equipos de protección, materiales e intentar evitar contaminar.

Los peones deberán tener las habilidades necesarias para realizar trabajos forestales y manejar las herramientas propias de este sector. Deben saber hablar castellano para que la comunicación sea fluida y comprendan las indicaciones.

En cuanto al Ingeniero Director de Obra, tiene el derecho a rescindir el contrato en los trabajos del proyecto del personal contratado por el Contratista en caso de desobedecer las indicaciones o poner en riesgo la correcta realización de los trabajos. Además, obviamente de por faltas de respetos o conductas inadecuadas. El Contratista tiene derecho a recurrir esto, si cree que los motivos son infundados o inexistentes.

Los operarios tienen el derecho a reclamar al Contratista aquellos elementos que, de acuerdo con la legislación vigente y al estudio de seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados.

### **Capítulo III: Trabajos, materiales y medios auxiliares**

#### **Artículo 30: Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución**

El Contratista comenzará a ejecutar las obras el día 30 de agosto cumpliendo con los plazos establecidos, deberá comunicárselo al Ingeniero Directo de Obra y este notificará el aviso.

Sera una obligación notificar por escrito al Ingeniero Director de Obra, antes de que transcurran 24 horas desde su comienzo. De manera previa a que de comienzan a ejecutar los trabajos se deberá firmar el acta de replanteo cumpliendo con las normas y condiciones determinadas. Las obras deberán estar terminadas el 18 de octubre, pudiéndose alargar hasta la fecha máxima del 31 de octubre. Lo cual supone un plazo de entorno a dos meses.

#### **Artículo 31: Condiciones generales para la ejecución de los trabajos**

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista está obligado a utilizar los materiales, mano de obra y medios auxiliares adecuados y de calidad, ante todo deberán cumplir con la normativa y requisitos establecidos en el Pliego de Condiciones. Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Pliego y el Contratista será el máximo responsable de la ejecución de estos trabajos y de los posibles fallos o informalidades que se hayan podido efectuar durante estos, ya sean por su incorrecta ejecución o por incumplimiento de calidad de materiales o medios auxiliares.

El Ingeniero Director de Obra o quien le sustituya no podrá excusarse ya que es su deber corregir esto y vigilar que no suceda, tampoco lo hará el hecho de que se hayan estimado en las certificaciones parciales de la obra que deberán extenderse y abonar a buena cuenta.

#### **Artículo 32: Comprobación del replanteo**

Una vez se han procedido a la adjudicación de la obra, se comenzará a ejecutar los contratos de obra con el Acta de Comprobación del Replanteo. Se deberá finalizar este proceso dentro de plazo establecido en el contrato, que no excederá un mes desde la fecha de su formalización, a

excepción de casos justificados en los que se pueda prorrogar. El Servicio de la Administración encargado de las obras con la presencia del Contratista, deberá comprobar la correcta ejecución del replanteo según lo establecido y extenderá posteriormente el acta del resultado firmada por ambas partes interesadas.

### **Artículo 33: Fijación y conservación de los puntos de replanteo**

Durante la comprobación del replanteo se deberán supervisar como mínimo los siguientes puntos:

- El perímetro de los distintos rodales que incluye el proyecto.
- El emplazamiento de las diferentes obras civiles presentes en la zona del proyecto, como pueden ser: casas, depósitos, cementerio, instalaciones eléctricas u otros.

Para delimitar las actuaciones en cada rodal de forma correcta, si es necesario se marcaran los puntos de referencia de cada rodal mediante estacas o mojones de hormigón o piedra en situaciones concretas. Lo más habitual y económico será utilizar marcas de pintura y chasques en la corteza de los pies.

Las coordenadas, límites, puntos y datos recolectados se recogerán en un documento anejo al Acta de Comprobación del replanteo y se unirá al expediente de la obra. Se le facilitará una copia de todos estos documentos al Contratista, quien quedará como responsable de cumplir y conservar lo establecido en estos documentos.

### **Artículo 34: Maquinaria**

Es obligación del Contratista desplazar hasta el lugar de las obras los equipos de maquinaria necesarios para poder realizar de forma correcta los trabajos, deberá hacerlo según las especificaciones expuestas en el Proyecto y de acuerdo con los programas de trabajo establecidos.

El Ingeniero Director de Obra será la persona que deba aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones para la ejecución de la obra.

Se exigirá que los equipos de maquinaria y elementos complementarios, se encuentren en perfectas condiciones para poder ejecutar los trabajos, con sus correspondientes equipos de seguridad y medidas de prevención de riesgos. Deberán ser agregadas a la obra durante el curso de ejecución para las unidades en las que sean necesarias. Para su retira se necesitará la autorización del Ingeniero Director de Obra.

### **Artículo 35: Materiales**

El contratista se hará cargo del acopio de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, que deberán haber sido aprobados de manera previa por el Ingeniero Director de Obra.

En caso de no establecerse en el Pliego de Condiciones o en la Memoria del Proyecto, un lugar o empresa concretos del que deban proceder los materiales, el Contratista los obtendrá de las empresas o lugares que estime más adecuados y rentables. Tendrá en cuenta las indicaciones y

recomendaciones que se realicen en los documentos del Proyecto sobre esta cuestión y los consejos del Ingeniero Directos de Obra.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra la procedencia y características de los materiales elegidos para la ejecución de la obra, deberá hacerlo con antelación para que el Ingeniero Director de Obra los apruebe. Para ello se le proporcionarán muestras y certificados de homologación que verificarán la calidad de estos.

Una vez el Ingeniero Director de Obra de el visto bueno a los materiales presentados por el Contratista, la responsabilidad de este último en cuanto a la calidad y requerimiento de los materiales seguirá siendo la misma.

#### **Artículo 36: Materiales no utilizables o defectuosos**

En caso de que no cumplan con los estándares de calidad requeridos o no se encuentren en perfecto estado para cumplir su función, el Ingeniero Director de Obra será el encargado de exigir al Contratista un reemplazo de estos, por otros que sin cumplan los requerimientos establecidos en el Pliego o en caso de no aparecer en este documento, los expuesto por el Ingeniero Director de Obra.

#### **Artículo 37: Medios auxiliares**

Será obligación del Contratista la ejecución de todo lo que sea necesarios para la correcta realización de los trabajos, hasta en situaciones no establecidas en el Pliego de Condiciones, siempre que lo autorice el Ingeniero Director de Obra y dentro de unos límites fijados según los presupuestos para cada unidad de obra y tipo de trabajo.

El Contratista se hará cargo de los medios auxiliares necesarios para la puesta en marcha y ejecución del Proyecto, omitiendo cualquier responsabilidad del Promotor, sobre averías o accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de los trabajos por negligencia de medios auxiliares.

Será responsabilidad del Contratista la colocación y uso de medios auxiliares de protección y señalización en los trabajos, como pueden ser señales de advertencia de los trabajos, señales de tráfico o luminosas, espejos u otros que puedan evitar accidentes, deberán cumplir con lo estipulado en la legislación vigente.

#### **Artículo 38: Trabajos nocturnos**

En este proyecto no se realizarán trabajos nocturnos.

#### **Artículo 39: Trabajos no autorizados o defectuosos**

En caso de que el Contratista no ejecute con trabajos de la forma establecida y modifique o contradiga lo estipulado en los documentos contractuales del Proyecto, el Ingeniero Director de Obra estará en su derecho de obligar al Contratista a restaurar y reparar las condiciones iniciales del terreno y compensar los daños cometidos. Todo ello será por cuenta del propio Contratista.

Si se da el caso en que los daños sean irreparables, de acuerdo con lo establecido en el Proyecto, se impondrán las sanciones necesarias en una cuantía proporcional al daño o perjuicio causado, en relación al grado de acabado que tenga como objetivo la obra.

#### **Artículo 40: Obras y vicios ocultos**

Si el Ingeniero Director de Obra o su representante detecta algún vicio o desviación en los trabajos realizados o circunstancias como que los materiales empleados no posean las condiciones y características necesarias. Durante la realización de los diferentes trabajos o una vez finalizados y antes de la revisión y comprobación definitiva de la obra, se podrá mandar que estos vicios o desviaciones sean reparados, siempre y cuando sea posible. En caso de poderse probarse, los gastos correrán a cargo del Contratista, de no ser así, será el Promotor quien se haga cargo.

#### **Artículo 41: Caminos y accesos**

En caso de aparecer en los documentos contractuales o hacerse necesarias durante la ejecución de los trabajos, rampas o caminos de acceso a los rodales o trozas de saca, se deberán construir según normativa y condiciones de su uso y bajo la supervisión del Ingeniero Director de Obra.

El Contratista deberá por obligación indicar bajo su responsabilidad, las obras objeto del proyecto, de acuerdo con las instrucciones y modelos que ofrezca el Ingeniero Director de Obra.

#### **Artículo 42: Precauciones especiales**

El Ingeniero Director de Obra deberá suspender la ejecución de los trabajos en caso de que las circunstancias en campo obliguen a ello.

- Lluvias: cuando se entre en la temporada de lluvias, el Ingeniero Director de Obra podrá cancelar todo los trabajos que crea necesarios, en base a las condiciones del terreno, que pueden llegar a suponer un aumento de riesgo y dificultad en las labores de apeo, procesado y saca de los pies.
- Heladas: El horario de trabajos será indicado por el Ingeniero Director de Obra, quien tendrá en cuenta las horas más frías del día en el periodo de heladas y cancelará la ejecución de los trabajos en el caso de que sea necesario.
- Nieve y granizo: en caso de que se den cualquier de estos dos fenómenos meteorológicos adversos, el Ingeniero Director de Obra será quien aplase la ejecución de las obras hasta que trascurra dicho fenómeno si lo cree necesario.
- Niebla: puede llegar a provocar una falta de visibilidad notable que dificulte la localización de los puntos de replanteo y los límites de la zona de trabajo. Además, la falta de visibilidad supone un aumento de riesgo y peligrosidad durante la ejecución de los trabajos. El Ingeniero Director de Obra toma la decisión que estime más adecuada en grado a la falta de visibilidad en la zona de trabajo, pudiendo llegar a suspender los trabajos.

- Incendios: el Contratista asumirá las disposiciones vigentes por ley o normativas en materia de prevención y control de incendios y las instrucciones y disposiciones complementarias que se establezcan en el Título I de Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Además, se deberá obedecer las órdenes del Ingeniero Director de Obra indicadas sobre este tema. El contratista tendrá el deber de tomar las medidas necesarias para evitar que se produzcan fuegos innecesarios o de evitar la propagación en caso de ser necesarios. Deberá asumir los daños y perjuicios que se produzcan por estos.

#### **Artículo 43: Plan de obra y ejecución de los trabajos**

El orden de los trabajos se realizará en base a lo fijado en la Memoria del Proyecto. El Plan de obra definido por el Contratista deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, en él se detallarán los plazos parciales fijados y la supuesta fecha de finalización de las diferentes unidades de obra.

#### **Artículo 44: Partes e informes**

El Contratista tendrá la obligación de firma y suscribir, bajo su conformidad u objeciones, todos los partes o informes que se formalicen sobre la obra, siempre y cuando se le requiera.

#### **Artículo 45: Órdenes al Contratista**

Las ordenes siempre se le deberán dar por escrito al Contratista y numeradas de manera correcta. Este, tendrá la obligación de firmar el recibo de las ordenes en el duplicado del documento.

#### **Artículo 46: Diario de las obras**

Una vez firmada la orden con la que se establezca el inicio de las obras, se creará en la Unidad Administrativa a pie de obra, un libro que incluya cada día trabajo con las incidencias y acontecimientos ocurridos en él Contratista y las órdenes dadas a este en cada día.

Este documento deberá estar firmado y sellado por el Jefe de la Unidad de las Obras y se revisará periódicamente por el Ingeniero Director de las Obras.

### **Capítulo IV: Dirección e inspección de las obras**

#### **Artículo 47: Dirección de las obras**

La dirección, gestión, inspección y vigilancia en la ejecución de las obras será confiada a un técnico Facultativo, Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, Ingeniero Técnico Forestal o Ingeniero Superior de Montes.

#### **Artículo 48: Ingeniero Director de Obra**

La comprensión y ejecución técnica de este proyecto deberá ser realizada por el Ingeniero Forestal y del Medio Natural, Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes o un titulado en Máster de Montes destinado al efecto. Será el intermediario y representante del contratante ante el Contratista y se encargará de la dirección de las obras.

#### **Artículo 49: Unidad directora o administrativa a pie de obra**

Esta unidad realiza la organización de los trabajos a pie de obra, que solicita el contratante para el examen y vigilancia de la correcta ejecución de estos. Puede estar constituida por el Guarderío Medio Ambiental, capataces de la obra u otros, todos ellos estarán bajo la supervisión del Ingeniero Director de Obra. Quien será la persona que ordena las instrucciones y medios para cumplir con las medidas de control y vigilancia. Este a su vez, podrá otorgar otras funciones a esta unidad.

#### **Artículo 50: Inspección de obras**

Las obras serán susceptibles en todo momento de ser sometidas a una inspección realizada por el personal competente encomendado por el Promotor. En las inspecciones el Ingeniero Director de Obra del Proyecto y el Contratista deberán facilitar los documentos y medios necesario para cumplirla adecuadamente.

#### **Artículo 51: Atribuciones y funciones del Ingeniero Director de Obra**

Las labores que ejerce el Ingeniero Director de Obra, en cuanto a la dirección, gestión y vigilancia de las obras que influyen en su relación con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar la correcta ejecución de la ejecución de las obras según lo descrito en el Proyecto aprobado, autorizar las modificaciones aprobadas y reclamar al Contratista que cumpla las condiciones acordadas.
- Determinar las condiciones técnicas que así lo requieran tras que el Pliego de Condiciones lo deje a su disposición. Por ejemplo, la suspensión de los trabajos por determinadas circunstancias.
- Aclaración de las posibles cuestiones técnicas que surjan sobre la interpretación de los planos, exigencias de materiales o maquinaria y sistemas de ejecución de las unidades de obra, teniendo en cuenta lo expuesto en el contrato para no contradecirlo.
- Análisis de incidencias e inconvenientes surgidos en la obra, que impidan el cumplimiento de lo expuesto en el Contrato o hagan necesaria una modificación de este mediante las tramitaciones necesarias.
- Adquisición de todos los permisos necesarios con las firmas de los Organismos de la Administración involucrados para poder llevar a cabo la ejecución de las obras, teniendo que resolver los inconvenientes o dudas expuestos por los servicios y las servidumbres afectadas.
- Tomar la responsabilidad cuando sea necesario por determinadas circunstancias, de la dirección y mandato inmediato sobre los trabajos en campo, el Contratista deberá poner a su disposición lo que este solicite.

- Acreditación al Contratista de las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del presente Contrato.
- Participación en la redacción de la liquidación de las obras siguiendo la normativa vigente.
- Es obligación del Contratista colaborar con el Ingeniero Director de Obra y para cumplir adecuadamente con las indicaciones y normas que este establezca.

#### **Artículo 52: Personal facultativo de dirección**

La Dirección de Obra citada en este Pliego de Condiciones estará formada por colaboradores del Ingeniero Director de Obra, que ejercerán su labor en función de las atribuciones, competencias o conocimientos que posean y puedan ayudar a la correcta ejecución de la obra.

#### **Artículo 53: Atribuciones y funciones del representante del Contratista**

Cuando la adjudicación de las obras sea definitiva, el Contratista deberá elegir a una persona que represente su entidad y asuma la dirección de los trabajos del Proyecto. Deberá ejercer su papel de representante ante el Promotor del Proyecto, durante el plazo de ejecución de la obra. La residencia del representante del Contratista deberá localizarse en una zona cercana a la zona del Proyecto y caso de poner necesidad tener que ausentarse deberá dar parte de ello al Jefe de la Unidad que corresponda.

#### **Artículo 54: Atribuciones y funciones del personal del contratista**

El Contratista tendrá la obligación de redactar una relación de todo el personal incluido en los trabajos del Proyecto y entregársela a la Dirección de Obra para que esta la apruebe, deberá hacerlo en el periodo establecido por la propia Dirección. En cuanto al personal técnico, se elaborará una Relación Nominal de Trabajadores o RNT, que es el documento (fichero) que contiene los datos de todos los trabajadores de la empresa para realizar el pago de las cotizaciones mensuales a la Seguridad Social y se acompañará por el Curriculum Vitae de cada uno de ellos.

### **Capítulo V: Recepción y liquidación**

#### **Artículo 55: Recepciones provisionales**

Para la admisión provisional de la ejecución de los trabajos será obligatorio la asistencia del Promotor o su representante legal, del Ingeniero Director de Obra y del Contratista o su representante acreditado.

En caso de que los trabajos se hayan realizado correctamente y de acuerdo con lo establecido en los documentos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, se aceptarán como aptos provisionalmente, comenzando así un periodo de garantía de se establecerá en tres años.

En cambio, si los trabajos no se han realizado correctamente, se reflejará en el acta especificando a continuación las instrucciones e indicaciones marcadas por el Ingeniero Director de Obra para que el Contratista corrija o compense los errores cometidos. Se fijará un plazo

determinado para realizar las reparaciones o modificaciones, tras el cual se volverá a realizar un nuevo reconocimiento que tendrá como objetivo la admisión de la obra.

Una vez realizada la inspección minuciosa sobre el terreno tras los trabajos y si los resultados de la obra se encuentran conforme a lo establecido en el Pliego de Condiciones, se ejecutará el levantamiento de un acta por duplicado acompañada por los justificantes de la liquidación final. Una de las actas se la quedará el Promotor del Proyecto y la otra se le entregará al Contratista.

#### **Artículo 56: Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente**

En caso de que el Contratista no se encargue de la conservación de la obra durante el periodo de garantía, deberá proporcionar y aportar todo lo que sea necesario para su correcta conservación haciéndose el cargo de la cuenta, incluyéndose gastos de guardería o limpieza.

En el momento en el que el Contratista abandone la obra, esta debe quedar desocupada, limpia y en las condiciones marcadas, en el plazo señalado por el Ingeniero Director de Obra. El Contratista abandonará la obra o por su correcta finalización de los trabajos o por rescisión de su contrato.

Será obligación del Contratista una vez ejecutado los trabajos realizar un examen y revisión exhaustivos en el plazo marcado por el Ingeniero Director de Obra, siguiendo las pautas marcadas en el Pliego de Condiciones de Índole Económica.

#### **Artículo 57: Recepción definitiva**

Una vez finalice el periodo de garantía de deberá comprobar la admisión definitiva de la obra, que se hará bajo las mismas condiciones que la anterior realizada de manera provisional. En caso de que tras este plazo los trabajos realizados y la obra se encuentren conservados y cuidados correctamente y no localizarse ninguna negligencia, el Contratista quedará libre y sin ninguna responsabilidad económica. Por otro lado, si se localiza alguna negligencia o algún punto no se encuentra mantenido según lo acordado, se retrasará la admisión o recepción definitiva de la obra hasta que el Ingeniero Directo de Obra determine que las obras se encuentran según lo acordado en el Pliego de Condiciones. El Contratista tendrá un pazo limitado para realizar las acciones necesarias y cumplir lo marcado por el Contratista para que este autorice la recepción definitiva de la obra.

Si pasado el plazo marcado por el Ingeniero Director de Obra el Contratista no ha cumplido con las condiciones necesarias, se declarará rescindido el contrato del Contratista con su correspondiente pérdida de fianza y quedará en manos del Promotor extender un nuevo plazo.

#### **Artículo 58: Liquidación final**

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la liquidación determinada que incluye el importe de las unidades de obra ejecutadas correctamente y las que por motivos justificados hayan



sido modificadas y aprobada esta modificación por la Dirección Técnica con su correspondiente modificación de precio.

El Contratista no tendrá derecho a reclamar una mayor percepción por posibles aumentos del volumen de obra que no hayan sido autorizados de manera escrita por el Ingeniero Director de Obra.

#### **Artículo 59: Liquidación en caso rescisión**

Si se produce una rescisión de contrato, se procederá a la liquidación mediante un contrato liquidatorio que se redactará por mutuo acuerdo del Promotor y el Contratista, en el cual se incluirán las unidades de obra ejecutadas de manera adecuado hasta el momento.

### **Título IV: Pliego de condiciones de índole económica**

#### **Capítulo I: Base fundamental**

La base principal que determina estas Condiciones de índole Económica es la obligación de que el Contratista ingrese el importe económico de la totalidad del trabajo ejecutado por este según lo indicado en el Proyecto y teniendo en cuenta las posibles modificaciones autorizadas de manera escrita por el Ingeniero Directo de Obra y las Condiciones Generales y Particulares impuestas para la ejecución de los trabajos.

El Contratista no podrá utilizar la cantidad de cada unidad de obra estimada en el Presupuesto para realizar reclamaciones, ya que percibirá el importe de las unidades ejecutadas realmente y de manera correcta según lo dispuesto por el Ingeniero Director de Obra.

#### **Capítulo II: Recepción, garantías y liquidación**

##### **Artículo 60: Recepción**

Para la recepción de la obra se formalizará un acta duplicada y escrita, adjuntados a ella irán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en posesión del Promotor y la otra del Contratista.

Durante el mes siguiente al vencimiento de la garantía, se ejecutará la recepción definitiva de los trabajos realizados.

##### **Artículo 61: Garantías**

De manera previa a proceder a la firma del Contrato, el Ingeniero Director de Obra estará en su derecho de exigir al Contratista documentos y datos bancarios para verificar que se encuentra en condiciones de poder asumir la obra y cumplir con el Contrato, el Contratista deberá presentar los documentos o referencias que este requiera en un plazo limitado por la fecha de la firma del Contrato.

##### **Artículo 62: Fianzas**

Existe el derecho de exigir que el Contratista abone una fianza del 10% del Presupuesto de los trabajos realizados. De manera, que se intente garantizar de algún modo la correcta ejecución de los trabajos según las pautas determinadas.

### **Artículo 63: Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**

En caso de negación por parte del Contratista a realizar los trabajos bajo las condiciones estipuladas en el Contrato, el Ingeniero Director de Obra en representación al Promotor, derivará la ejecución de los trabajos a otro tercero o a la Administración. Abonará su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a las que tenga derecho el Promotor en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

### **Artículo 64: Devolución de la fianza**

Se procederá a la devolución de la fianza a la parte del Contratista en un plazo inferior a ocho días comenzando a contar desde el día de recepción definitiva de la obra. Además, el Contratista deberá presentar un certificado escrito por parte del responsable de la administración del Distrito Municipal en el que se localice el Proyecto, que corrobore que no se han producido ningún daño o perjuicio durante la ejecución de los trabajos por parte del Contratista ni hay reclamaciones por indemnizaciones procedentes de accidentes durante estos.

### **Artículo 65: Liquidación:**

La remuneración al Contratista se realizará en la forma y pagos establecidos en el Contrato, que deberá estar firmado por las dos partes interesadas y según mutuo acuerdo.

Una vez ejecutadas las obras se deberá realizar liquidación basada en las unidades de obras y las modificaciones autorizadas con los precios correspondientes por la Dirección Técnica.

### **Artículo 66: Liquidación en caso de rescisión**

En el caso de que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento sobre lo dispuesto en el Contrato por parte del Contratista, se deberá abonar a este las obras ejecutadas correctamente según las condiciones indicadas y el valor de los materiales a pie de obra, siempre que sea admisible y que se disponga de una cantidad coherente a las obras inacabadas, se aplicará para ellos los precios fijados por el Ingeniero Director de Obra.

## **Capítulo III: Precios de unidades de obra y revisiones**

### **Artículo 67: Precios de valoración de las obras certificadas**

A las obras que se han ejecutado correctamente se les adjudicarán los correspondientes precios unitarios de ejecución material por contrata que se plasman en el Cuadro de Precios Unitarios en el documento Presupuesto. A estos precios deberán ser agregados los porcentajes estimados para gastos generales de la empresa, beneficio industrial e IVA actualizados según la legislación vigente, en este caso, según el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre y de la cifra que se obtenga se deducirá a lo que proporcionalmente corresponda a la baja hecha en el remate.

En el Presupuesto se deberá tener en cuenta para la adjudicación de los precios unitarios a cada unidad de obra, que estos deben cubrir los gastos de ejecución material, con los

correspondientes trabajos auxiliares, a excepción de que se especifique lo contrario en el Título II de este Pliego.

#### **Artículo 68: Precios contradictorios**

Si surge la necesidad de fijar un nuevo precio por alguna cuestión, el procedimiento será el siguiente:

- El Contratista adjudicará el nuevo precio que debe atribuirse a la unidad de obra de manera escrita y con su firma.
- La Dirección Técnica, por su parte, examinará el precio justo bajo su criterio.
- Si ambas partes coinciden en su valor o se salva la diferencia o error por convicción de una de las partes a la otra, la Dirección Técnica deberá exponer el consecuente Acta de Avenencia. Bajo esta acta quedará fijado y formalizado el precio contradictorio para la unidad de obra.
- En caso de no llegar a un acuerdo entre Contratista y Dirección Técnica, el Ingeniero Director de Obra deberá notificarlo al Promotor para que este decida una solución. Esta solución podrá aceptar el precio expuesto por el Contratista o segregarse la obra para que esta sea ejecutada por otro nuevo Contratista o la Administración.

La fijación de un precio contradictorio obliga a comenzar esa unidad de obra, en caso de que el Contratista hubiera comenzado a ejecutar de manera previa esta unidad, tendría la obligación de aceptar el precio fijado por el Ingeniero Director de Obra y seguir las indicaciones dadas por este, siempre y cuando sean coherentes.

#### **Artículo 69: Instalaciones y equipos de maquinaria**

Los gastos pertenecientes a instalaciones o equipos de maquinaria quedan incluidos en los precios unitarios de la unidad correspondiente, por lo que a excepción de que se indique lo contrario no serán abonados de manera independiente.

#### **Artículo 70: Equivocaciones en el Presupuesto**

Se entiende que por parte del Contratista se ha realizado un análisis y estudio de los documentos incluidos en el Proyecto, si este no ha plasmado ningún posible error o inconveniente en él, no podrá realizar posteriormente ninguna queja sobre estos aspectos. Por lo tanto, no existirá la posibilidad de debatir medidas o precios.

En caso de que la obra ejecutada contenga más unidades de las previstas, se aplicará lo expuesto por la Ley vigente, en caso contrario, de que de la cantidad de unidades fuera inferior, se deberá descontar dicha variación en el Presupuesto.

Si el Contratista no realiza de manera previa a la firma del Contrato la reclamación u objeción correspondiente, no tendrá derecho posteriormente a reclamar un posible aumento de estos precios fijados en el Cuadro correspondiente del Presupuesto, que serán los definidos para la ejecución de las obras.

### **Artículo 71: Relaciones valoradas**

Se elaborará una relación valorada sobre los trabajos ejecutados en base a los precios fijados en el Presupuesto por parte del Directo de obra.

El Contratista deberá estar presente durante las operaciones de medición para poder desarrollar esta relación y dispondrá de un plazo de diez días para analizarla y dar su conformidad o expresar las reclamaciones o peticiones sobre esta.

### **Artículo 72: Resolución respecto a las reclamaciones del Contratista**

El Director Ingeniero de Obra será el encargado de tramitar junto a la certificación necesaria las objeciones o solicitudes expuestas por el Contratista. Realizará un informe sobre todas estas.

### **Artículo 73: Revisión de precios**

Se admitirá una revisión de los precios contratados para la ejecución de los trabajos, ya que existe una gran inestabilidad de los precios de los jornales y sus cargas sociales, juntos con las variaciones que pueden sufrir los precios de los materiales y sus transportes, tanto si la variación es al alza como a la baja en comparación con los precios de mercado.

En el caso de que la desviación sea al alza, el Contratista podrá solicitar dicha justificación para su revisión al propietario, para demostrar dicho aumento de precios.

Ambas partes se deberán poner de acuerdo para fijar un nuevo precio unitario establecido en base a los precios de mercados, deberán fijarlo de manera previa a iniciar los trabajos que envuelvan a dicha unidad de obra cuyo precio habrá sufrido una alteración en el mercado. Deberá darse un razonamiento justificado y se especificará la fecha a partir de la cual se establece el nuevo precio, para lo que influirá el agrupamiento de materiales de obra.

Según la legislación vigente se declara en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, que no se tendrá derecho a una revisión de los precios hasta no haberse ejecutado al menos el 20% del Presupuesto contratado y haber transcurrido un año al menos desde su adjudicación. Además, se considerará ese % del volumen de obra liberado de intervención tras ese periodo.

En caso de retraso en los plazos estimados en la programación de los trabajos, por causas atribuibles al Contratista, se limitará el derecho de revisión según lo señalado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, que menciona que el Contratista una vez establece el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión para certificaciones sucesivas.

### **Artículo 74: Reclamaciones por el aumento de precios**

En caso de que el Contratista, no haya formalizado ninguna reclamación o solicitud de manera previa a la firma del Contrato. No podrá realizar ningún tipo de demanda o reclamación sobre el aumento de los precios fijados en el cuadro del Presupuesto, que sirven para la posterior ejecución de las obras.

Tampoco se aceptarán posibles reclamaciones basadas en el Documento Nº1: Memoria, ya que este documento del Proyecto no puede servir de base a la parte de la contrata.

Si se notifica algún error o desacierto en los materiales o valores numéricos en las unidades de obra o en su importe, deberán ser corregidos al instante sea cual sea el momento. No serán considerados en el caso de rescisión de contrato, señalados en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones, sino cuando o bien el Ingeniero Director de Obra o bien el Contratista los indiquen dentro de un plazo máximo de cuatros meses a partir de la fecha de adjudicación de la obra.

Los posibles errores en los materiales no provocarán una alteración a la baja conforme a la hecha en la Contrata respecto al valor que se indique en el Presupuesto, ya que esta baja se establecerá en función a la relación entre las cifras del Presupuesto, de forma precisa a las correcciones y cantidades estimadas.

#### **Artículo 75: Elementos comprendidos en el presupuesto**

Para fijar los precios de las unidades de obra establecidas en el Presupuesto, se han incluido en ellas el coste de herramientas, maquinaria y su transporte, es decir, los procedentes de los medios auxiliares. Además, se deben tener en cuenta las indemnizaciones, impuestos, pagos o multas sujetas a ellos impuestos por el Estado, Provincia o Municipio. El Contratista no será remunerado por estas causas.

En el precio de cada unidad de obra deben ir incluidos los materiales accesorios y las operaciones indispensables para la correcta ejecución de la obra y finalización en una situación adecuada a ser recibida.

### **Capítulo IV: Valoración y abono de trabajos**

#### **Artículo 76: Certificaciones**

El importe de los trabajos efectuados, siempre y cuando se hayan realizado correctamente y cumpliendo con las indicaciones del Proyecto, se acreditarán de manera mensual al Contratista mediante certificaciones consignadas por el Ingeniero Director de Obra. Para cada certificación mensual, aquellas unidades de obra ejecutadas completamente y de acuerdo con lo establecido por la Dirección de Obra. No se introducirán las unidades que no estén completamente terminada o en la que se realice almacenamiento de materiales o queden restos de la obra.

Si se da el caso de que los trabajos no se ejecuten de acuerdo con la normativa establecida, o no cumplen con las indicaciones señaladas por la Dirección de obra o no cumplen con el programa de pruebas presumido en el Pliego de Condiciones, el Ingeniero Director de Obra no procederá a ejecutar la certificación y facilitará por escrito al Adjudicatario las indicaciones y directrices que debe remediar para conseguirla.

Los trabajos deberán estar finalizados de manera correcta y según las normas e indicaciones establecidas para la adjudicación del Proyecto, dentro del plazo de ejecución de la obra.

### **Artículo 77: Valoración de la obra**

La medición final de obra ejecutada se efectuará según el sistema de unidades establecido en el Cuadro de Precios del Presupuesto y según el criterio considerado.

El precio adjudicado incluirá los materiales utilizados, mano de obra involucrada y los elementos complementarios o auxiliares empleados para la finalización de la obra de manera correcta. Aunque existiera algún material o elemento no especificado de manera adecuada, para el cual no se tendría en cuenta su composición en este precio.

Para obtener la valoración de la obra, se adjudicará a las diferentes unidades de obra ejecutadas el precio fijado para ellas en el Documento N°5: Presupuesto, al cual se añadirá el % que pertenezca al beneficio industrial y substrayendo a su vez, el tanto por ciento correspondiente a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

### **Artículo 78: Valoración de obras incompletas**

Si se tienen que valorar las obras incompletas a causa de una rescisión del Contrato u otros motivos, se aplicarán para ellas los precios del Presupuesto. Sin exigir realizar la valoración de la unidad de obra descompuesta, de manera diferente a la establecida en dicho documento.

### **Artículo 79: Medidas parciales y finales**

Para la realización de las mediciones parciales se requiere la presencia del Contratista, si este las verifica se firmará un acta duplicada por ambas partes interesadas. Una vez ejecutadas las obras, podrá procederse a la medición final, también con la obligada presencia del Contratista.

Si el Contratista no se encuentra conforme con las mediciones, lo expondrá de manera concisa y a espera de justificar dicha inconformidad.

Para la medición se utilizará como base los Planos del Proyecto o los facilitados por la Dirección Técnica y el Contratista no podrá realizar ninguna protesta o demanda sobre la falta de mediciones, en base a las cantidades determinadas en el Presupuesto, que únicamente son una previsión.

La medición y correspondiente abono se efectuará en base a las unidades de obra descritas y del modo señalado en el Presupuesto.

En caso de existir alguna modificación, solo se efectuarán las mediciones sobre las unidades autorizadas por la Dirección Facultativa del Proyecto, independientemente del número de veces que se haya ejecutado ese mismo elemento.

### **Artículo 80: Abono de la obra**

Los pagos deberán ser efectuados por el Promotor dentro de los plazos limitados de manera previa. La cuantía de estos, corresponderá a la de las Certificaciones realizadas mensualmente, determinadas por el Ingeniero Director de Obra. A consecuencia de las cuales serán verificados los pagos de las superficies o unidades ejecutadas, de acuerdo con los precios unitarios.

### **Artículo 81: Suspensión por retraso en los pagos**

En ningún caso, el Contratista podrá suspender la ejecución de los trabajos alegando un retraso en los pagos. Tampoco podrá ralentizar el ritmo de trabajo que este conforme al plazo fijado.

### **Artículo 82: Suspensión por retraso en los trabajos**

En el caso de que el Contratista sufra un retraso en el plazo parcial de la ejecución de los trabajos, habrá dos posibilidades. La primera es la rescisión de su contrato y la segunda sería imponer las sanciones específicas establecidas según el artículo 220 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Si el Contratista puede demostrar que el retraso está justificado por causas inevitables y se ofrece a cumplir con el contrato en el menor tiempo posible, se le podrá conceder una prórroga según una estimación razonable.

Si se da el caso de que el Contratista es capaz de recuperar el tiempo de retraso sobre el plazo estimado que se le imponga, podrá reembolsar las cantidades sancionadas. En caso contrario de que no se cumplan los nuevos plazos la rescisión de contrato sería inevitable.

Las posibles demoras que surjan durante el transcurso de los trabajos, incluso los generados a partir de falta de materiales, evitables por una buena planificación de las cantidades necesitadas por el Contratista, podrán ser imputadas. El Contratista deberá presentar de forma escrita ante la Dirección Facultativa la justificación del retraso cometido con sus pretextos, en un plazo inferior a tres días desde que se comience a acumular el retraso. Esto servirá para que el Contratista no pueda defender cualquier tipo de retraso. En caso de superarse este plazo no podrá apelarse tales justificaciones.

### **Artículo 83: Plazo de ejecución**

Para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto es necesario un plazo de aproximadamente dos meses.

En caso de producirse algún retraso durante el inicio de las obras y haya sido autorizado por Ingeniero Director de Obra antes del plazo establecido para ello, existirá la posibilidad de imponerse una penalización con una cuantía previamente fijada en el Contrato por ambas partes.

Los trabajos comenzarán el día 30 de agosto y finalizarán el 18 de octubre, en caso de que se alarguen los plazos por cualquier motivo, ya sea condiciones climatológicas adversas u otras circunstancias, el director de obra será el encargado de decidir la nueva fecha de finalización, teniendo como plazo máximo el 31 de octubre del 2021.

### **Artículo 84: Recepción provisional**

En el caso de que persevere el incumplimiento del plazo se resolverá la rescisión del Contrato con la consecuente pérdida de la fianza fijada. Si se da el caso en el que el Contratista prevé dicho incumplimiento y pretende evitar la pérdida de la fianza y cumplir con su parte, deberá solicitar una prórroga de manera previa a terminarse el plazo fijado anteriormente, justificando las causas y motivos del retraso producido. El Promotor estará en su derecho tanto de conceder dicha prórroga como de rechazarla, el Contratista no tendrá opción de ningún tipo de queja o apelación.

### **Artículo 85: Conservación**

Será obligación del Contratista conservar a su cargo las obras ejecutadas hasta su recepción provisional. De igual modo, estará obligado a conservar las obras en perfecto estado durante el plazo de garantía, comprometiéndose a llevar a cabo los trabajos necesarios para su correcta conservación.

### **Artículo 86: Plazo de garantía**

La garantía es un compromiso exigible para que la parte del Contratista se comprometa, en caso de no cumplir con las normas establecidas en el Proyecto, mantener los trabajos correctamente o surgir algún inconveniente, a proteger los derechos del Promotor intentando reducir al máximo el perjuicio. La garantía tendrá una duración de tres años comenzando a contar a partir de la fecha de recepción provisional.

### **Artículo 87: Recepción definitiva**

Si durante la realización del reconocimiento se localiza algún tipo de perjuicio o daño en las obras de los que deba hacerse cargo el Contratista, este tendrá la obligación de indemnizar o enmendar el daño o perjuicio ocasionado.

### **Artículo 88: Gastos generales**

El Contratista deberá hacerse cargo de los gastos generados en el replanteo general o parcial de las obras, en sus comprobaciones y en las inspecciones que se hagan. Además, correrán a su cuenta los gastos de protección contra deterioros, daños o incendios y los de montaje, enmienda de carencias o irregularidades advertidas o retirada de materiales por determinadas circunstancias.

Tras la finalización de los trabajos también se hará cargo de los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, conservación de caminos provisionales y demás recursos necesarios para lograr la seguridad de las obras y su correcta conservación.

Los gastos ocasionados por la liquidación del proyecto, igualmente que los generados por la retirada de medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra recaerán sobre el Contratista.

### **Artículo 89: Indemnización por daños de causa mayor al Contratista**

En el caso en el que la parte del Contratista sufra algún daño o perjuicio provocado por fuerza mayor y siempre y cuando no haya sido responsabilidad suya por una acción imprudente por su parte, este tendrá derecho a una indemnización.

Estos casos particulares, incluyen exclusivamente los siguientes:

- Incendios originados por la electricidad atmosférica.
- Daños o perjuicios provocados por vientos u otros fenómenos naturales, que se deben prever en la zona del proyecto. Siempre y cuando el Contratista haya tomado las medidas de prevención necesarias y haya seguido las indicaciones dadas por el Ingeniero Director de Obra.



- Daños provocados por el movimiento de tierras durante la ejecución de los trabajos.

El Ingeniero Director de Obra será el encargado de establecer la nueva fecha para reiniciar los trabajos, en caso de darse alguno de los anteriores casos.

La indemnización cubrirá únicamente el abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales almacenados a pie de obra. Excluyendo de indemnizar medios auxiliares, maquinaria o instalaciones que sean propiedad de la Contrata y de los que ella debe hacerse cargo.

## **Título V: Pliego de condiciones de índole legal**

### **Capítulo I: Documentos que definen**

#### **Artículo 90: Descripción**

La descripción de las obras queda detallada tanto en el Capítulo 1 del Título II de este mismo Pliego de Condiciones, como en el Documento Memoria del Proyecto y en el Documento de Planos.

Estos documentos incluyen la descripción general de la obra y la localización de esta, las condiciones exigidas a los materiales, las instrucciones para su ejecución y la medición y consecuente abono por las unidades de obra. Además, implanta las normas y pautas que debe seguir el Contratista para ejecutar las obras correctamente.

#### **Artículo 91: Planos**

Todos los planos realizados durante la ejecución de las obras deben estar firmados y aceptados por el Ingeniero Director de Obra, sin cuyo consentimiento no se podrán ejecutar los trabajos previstos.

#### **Artículo 92: Contradicciones, omisiones o errores**

Si aparece alguna contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones de Técnicas Particulares, siempre predominará lo expuesto en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Lo que aparezca en unos de los documentos y no en el otro, deberá ser ejecutado así como si estuviera incluido en ambos documentos, deberá ser aprobado previamente por el Ingeniero Directos de Obra, quien decidirá si la unidad de obra se encuentra precisada de manera suficiente y tiene un precio adjudicado en el Contrato.

Las posibles contradicciones, omisiones en alguno de los documentos o errores que se encuentren por parte del Ingeniero Director o por parte del Contratista, deben incluirse en el Acta de comprobación del replanteo.

#### **Artículo 93: Documentos que se entregan al Contratista**

Los documentos que desarrollan las obras a ejecutar y serán facilitados al Contratista, pueden tener dos tipos de carácter, simplemente informativo o uno contractual.

Los documentos en los que se realiza la descripción de las obras son el Documento Nº1: Memoria, los Anejos a la propia Memoria, el Documento Nº2: Planos y el Título II de este Pliego de Condiciones. La publicación en el propio Contrato de las mediciones, no supone que sean exactamente las mediciones reales.

Será responsabilidad del Contratista, revisar todos los Planos que se le suministren para la ejecución de la obra, pudiendo dar parte de los posibles errores o contradicciones en un plazo máximo de treinta días al Ingeniero Director de Obra de forma escrita. En caso de estar de acuerdo con lo expuesto en ellos deberá dar parte de su conformidad en el mismo plazo y de la misma forma.

#### **Artículo 94: Documentos contractuales**

Los documentos contractuales que se deben incluir en el Contrato o adjuntos a él, salvo que se especifique por alguna circunstancia justificada queden descartados del mismo, son los siguientes:

- Planos
- Estudio Básico de Seguridad y Salud o Estudio de Seguridad y Salud
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares
- Cuadro de Precios Unitarios
- Presupuesto total

Que el documento de Mediciones este incorporado en el Contrato, no supone que estas representen de forma exacta lo expuesto en la realidad.

#### **Artículo 95: Documentos informativos**

El Documento N°1: Memoria y los Anejos a esta, como el de Justificación de precios, son documentos de índole informática. Esto conlleva que los datos expuestos en ellos no siempre son precisos y reflejan con exactitud la realidad. Simplemente son documentos que reflejan unos datos e información razona y fundamentada, por lo tanto, no se pueden atribuir responsabilidades contractuales sobre estos.

El Contratista deberá hacer su propia recopilación de información, o precisar y cerciorarse de esta, utilizando como complemento lo expuesto en estos documentos informativos.

### **Capítulo II: Disposiciones varias**

#### **Artículo 96: Contrato**

La probabilidad de contratación queda expuesta en los capítulos I y II del Título III del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

Para la formalización del Contrato como documento administrativo, se dispondrá de un plazo máximo de treinta días desde el día siguiente al que se reciba la notificación de adjudicación de la obra. Este documento poseerá la potestad suficiente para acceder a cualquier tipo de registro público, sin embargo, únicamente se elevará a escritura pública en caso de solicitarlo así el Contratista, que será sobre quien recaigan los gastos generados por el procedimiento para su concesión.

El Pliego de Condiciones acompañará al Contrato como documento anejo a este, se incluirán en él las singularidades que favorezcan a cada una de las partes interesadas.

El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, fijará el sistema de determinación de los precios de los Contratos, que tendrá la posibilidad de manifestarse como precios referencia a componentes de la prestación, unidades de obra, unidades de tiempo o para la aplicación de honorarios por tarifas, en un valor alzado en caso de no poder descomponerse a este o combinando estas formas.

#### **Artículo 97: Tramitación de propuestas**

El procedimiento de tramitación administrativa del Contrato, estará marcado por los siguientes escritos, mencionados en este Pliego:

- Acta de replanteo
- Acta de la comprobación del replanteo
- Acta de recepción de la obra
- Certificaciones mensuales
- Plazo de garantía
- Petición del representante e intervención
- Jurisdicción competente

El Contrato para el que ha sido formulado este Pliego de Condiciones tendrá un carácter administrativo, por lo tanto, será responsabilidad de la propia jurisdicción Contencioso-Administrativa, la comprensión de las cuestiones disputables que pudieran proceder de la interpretación, modificación, resolución y efectos del Pliego de Condiciones elaborado.

#### **Artículo 98: Jurisdicción competente:**

Para los posibles desacuerdos, diferencias o discusiones que aparezcan durante o tras la ejecución de las obras, ambas partes interesadas deberán someterse y estar dispuestas a un juicio amigable compuesto por mediadores nombrados por estos mismo y presidido por obligación por el Ingeniero Director de Obra.

Como última posibilidad, se apelará a los Tribunales de Justicia competentes y correspondientes según la localización del proyecto, expresando la renuncia del fuero domiciliario.

Como ya se ha citado anteriormente en este Pliego, el Contratista es la parte sobre la que recae la total responsabilidad de que la ejecución de las obras se realice bajo las condiciones fijadas en el Contrato y en los Documentos del Proyecto. Así como de garantizar que los resultados y las condiciones en las que quede la zona sean las acordadas.

Del mismo modo, el Contratista deberá hacerse cargo del cerramiento, almacenaje y vigilancia de la maquinaria empleada, haciéndose cargo de ella incluso fuera de la jornada laboral.

Todas las cuestiones referidas a estos términos han de ponerse en conocimiento lo antes posible del Ingeniero Director de Obra para que tome las medidas precisas.

### **Artículo 99: Accidentes de trabajo y daños a terceros**

Si se produce algún accidente durante la ejecución de los trabajos incluidos en la obra, la responsabilidad total será del Contratista, quedando el Promotor exento de cualquier tipo de responsabilidad por el suceso. El Contratista se ceñirá a lo decretado por la legislación vigente.

Será obligación del Contratista la adopción de las medidas de seguridad requeridas por la normativa vigente en esta materia para en la medida de lo posible evitar accidentes de los propios operarios o personal ajeno a la obra que transite por la zona de obra o zonas cercanas a ella.

En caso de producirse algún accidente por el incumplimiento de la legislación vigente en esta materia por parte del Contratista, toda la responsabilidad recaerá sobre este o su representante. De hecho, el será el responsable de no haber cumplido con lo establecido en el Contrato, ya que los gastos para cubrir lo expuesto por las disposiciones legales, se encuentran incluidos en los precios contratados. En caso, de tener que proceder al pago de alguna indemnización, el Contratista será el encargado de su abono a quien corresponda.

En caso de su requerimiento, el Contratista deberá presentar el justificante de que ha cumplido con las medidas y requisitos expuestos por la legislación vigente en esta materia.

### **Capítulo III: Pago de arbitrios**

El pago de impuesto y contribuciones, ya sean municipales o de otra entidad, deberá realizarse durante la ejecución de las obras por concepto relativo a las propias obras que se están ejecutando, su abono será responsabilidad de la parte de la Contrata, siempre y cuando no se especifique lo contrario en las condiciones particulares del Proyecto.

El Contratista estará exento del importe de las cuestiones que estime oportunas el Ingeniero Director de Obra.

### **Artículo 100: Rescisión del Contrato**

Serán causas suficientes para proceder a la rescisión del Contrato, regularizado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, las siguientes:

- En caso de muerte o incapacidad por parte del Contratista. También, en caso de extinción de la entidad jurídica que supone la Sociedad Contratista a la que se haya adjudicado la ejecución del Proyecto.
- Acuerdo mutuo entre la parte del Promotor y el Contratista.
- En caso de declararse en quiebra la parte de la Contrata o darse una situación de suspensión de pagos, concurso de acreedores o insolvente de algún recurso.
- Ausencia de tributo por parte del Contratista de la garantía definitiva, especial o complementarias de esta, dentro de los plazos establecidos por la Ley vigente o en caso de no formalizarse el Contrato en el plazo de ejecución fijado.
- El retraso en el cumplimiento de los plazos fijados por parte del Contratista y el incumplimiento del plazo señalado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- Las alteraciones de lo expuesto en el Contrato, por los siguientes motivos:

- En el caso en el que refleje alteraciones fundamentales del Proyecto original según el Ingeniero Director de Obra y que estas alteraciones en todo caso representen como mínimo una variación en el Presupuesto de Ejecución del cuarenta por ciento de alguna de las unidades modificadas del Proyecto.
  - Si se da una modificación de las unidades de obra y estas representan variaciones aproximadamente, de un cuarenta por ciento, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra una vez ya iniciada o en caso de ser por causas ajenas a la parte de la Contrata y no comenzarse las obras en un plazo inferior a tres meses a partir de la adjudicación, en este caso se deberá devolver la fianza de manera automática.
  - La suspensión de la obra una vez iniciada, en caso de que el plazo que dure la suspensión exceda el año.
  - Que la parte de la Contrata no inicie los trabajos dentro de los plazos fijados en el Contrato y según las condiciones e indicaciones reflejadas en el Proyecto.
  - En caso de que se incumplan las condiciones fijadas en el Contrato, poniendo en riesgo la correcta ejecución de la obra.
  - En caso de que finalice el plazo de ejecución fijado para los trabajos y no haya ejecutado la obra completamente.
  - Abandono de la obra sin motivo ni justificación.
  - Incumplimiento de las obligaciones contractuales que se establezcan en el Proyecto.
  - Las especificaciones que aparezcan en el propio Contrato del Proyecto.

#### **Artículo 101: Cuestiones no prevista en el Pliego de Condiciones**

En caso de surgir alguna inconveniencia o dificultad técnica y su informe no este previsto en las prescripciones de este Pliego, se cumplirá con establecido según la legislación vigente en la materia.

#### **Capítulo IV: Normativa aplicable**

##### **Artículo 102: Normativa aplicable**

Se deberá aplicar y por tanto obedecer, la normativa que se cite en cualquier artículo del documento del Pliego de Condiciones.

##### **Artículo 103: Legislación obligatoria**

El Contratista debe respetar las disposiciones legales vigentes de todas las materias que puedan atribuirse a las exigencias del Contrato firmado. Deberá asumir también las aprobadas durante la ejecución de este, haciéndose cargo de los gastos que suponga esto, desde los de carácter laboral por la reglamentación de estos trabajos, como el fiscal y tributario. Deberá hacerse

cargo también de los aspectos de protección, seguridad y accidentes que puedan suceder durante la ejecución de los trabajos incluidos en este Proyecto.

*GORKA*

Pamplona, junio 2021.

Fdo: Gorka Equisoain Gorria



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA).**

**DOCUMENTO N<sup>o</sup>4: MEDICIONES**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Julio 2021**

DOCUMENTO N° 4: MEDICIONES



## ÍNDICE DE MEDICIONES

Capítulo I. Clara por lo bajo .....	1
Capítulo II. Poda.....	1
Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir estado fustal .....	1
Capítulo IV. Clara semisistemática .....	2

### Capítulo I. Clara por lo bajo

Nº de orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
1.1.	NTSA0405	est.	<b>Obtención manual, <math>\varnothing</math> 12/20cm, pndte&gt;25%, densidad &lt;1500.</b> Obtención de madera (1 estéreo) de árboles con diámetro normal superior a 12 cm e inferior o igual a 20cm, en terrenos con pendiente superior a 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible ( $D \leq 20m$ ).	95,31
1.2.	NTSD01	est.	<b>Saca mecanizada, pndte<math>\leq</math>30%, distancia<math>\leq</math>200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	95,31

### Capítulo II. Poda

Nº de orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
2.1.	NTSP01	pie	<b>Poda baja, <math>h \leq 1.75m</math>, baja ramosidad.</b> Poda baja con motosierra, hasta una altura máxima de 1.75m, en pies con baja ramosidad (equivalente a un recorrido de poda de hasta 1m).	6104,52

### Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir estado fustal

Nº de orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
3.1.	NTSA0425	est.	<b>Procesado, <math>\varnothing</math> 20/30cm, pndte 25/50%, <math>\varnothing</math> rama<math>\leq</math>6, ramas<math>\leq</math>1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del	1965,31

			fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	
3.2.	NTSD01	est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	1965,31

#### Capítulo IV. Clara semisistemática

Nº de orden	Código	Unidad	Concepto	Cantidad
4.1.	NTSA0425	est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	750,61
4.2.	NTSD03	est.	<b>Saca mecanizada, pndte &gt;30 y &lt;=50%, distancia &lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con Skidder) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno superior al 30% e inferior o igual al 50% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	750,61

*GORKA*

Pamplona, julio 2021.

Fdo: Gorka Equisoain Gorria



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN  
EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5  
ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA).**

**DOCUMENTO N<sup>o</sup>5: PRESUPUESTO**

**Alumno/a: Gorka Equisoain Gorria**

**Tutor/a: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Julio 2021**

DOCUMENTO N° 5: PRESUPUESTO

## **ÍNDICE DEL PRESUPUESTO**

1.	Cuadro de precios unitarios (nº1).....	1
1.1.	Capítulo I. Clara por lo bajo.....	1
1.2.	Capítulo II. Poda .....	1
1.3.	Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal.....	1
1.4.	Capítulo IV. Clara semisistemática .....	2
2.	Cuadro de precios de las unidades de obra descompuestas (nº 2).....	3
2.1.	Capítulo I. Clara por lo bajo.....	3
2.2.	Capítulo II. Poda .....	3
2.3.	Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal.....	4
2.4.	Capítulo IV. Clara semisistemática .....	5
3.	Presupuestos parciales.....	6
3.1.	Presupuesto parcial de clara por lo bajo.....	6
3.2.	Presupuesto parcial poda.....	6
3.3.	Presupuesto parcial de clara de selección de árboles de porvenir .....	6
3.4.	Presupuesto parcial de clara semisistemática .....	7
4.	Presupuestos generales .....	7
4.1.	Presupuesto de ejecución material.....	7
4.2.	Presupuesto de ejecución por contrata .....	8

## 1. Cuadro de precios unitarios (nº1)

### 1.1. Capítulo I. Clara por lo bajo

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			En cifra (€)	En letra (euros)
1.1.	est.	<b>Obtención manual, ø 12/20cm, pndte&gt;25%, densidad &lt;1500.</b> Obtención de madera (1 estéreo) de árboles con diámetro normal superior a 12 cm e inferior o igual a 20cm, en terrenos con pendiente superior a 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	29,25	Veintinueve euros y veinticinco céntimos
1.2.	est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	4,53	Cuatro euros y cincuenta y tres céntimos

### 1.2. Capítulo II. Poda

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			En cifra (€)	En letra (euros)
2.1.	pie	<b>Poda baja, h&lt;=1.75m, baja ramosidad.</b> Poda baja con motosierra, hasta una altura máxima de 1.75m, en pies con baja ramosidad (equivalente a un recorrido de poda de hasta 1m).	0,51	Cero euros y cincuenta y un céntimos

### 1.3. Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			En cifra (€)	En letra (euros)
3.1.	est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en	7,52	Siete euros y cincuenta y dos céntimos

		terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).		
3.2.	est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	4,53	Cuatro euros y cincuenta y tres céntimos

#### 1.4. Capítulo IV. Clara semisistemática

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			En cifra (€)	En letra (euros)
4.1.	est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	7,52	Siete euros y cincuenta y dos céntimos
4.2.	est.	<b>Saca mecanizada, pndte &gt;30 y &lt;=50%, distancia &lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con Skidder) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno superior al 30% e inferior o igual al 50% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	7,39	Siete euros y treinta y nueve céntimos



## 2. Cuadro de precios de las unidades de obra descompuestas (nº 2)

### 2.1. Capítulo I. Clara por lo bajo

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1.1	NTSA0405		est.	<b>Obtención manual, ø 12/20cm, pndte&gt;25%, densidad &lt;1500.</b> Obtención de madera (1 estéreo) de árboles con diámetro normal superior a 12 cm e inferior o igual a 20cm, en terrenos con pendiente superior a 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).			
	002	0,1570	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	3,77	
	003	1,1020	h	Peón especializado R.G.	20,00	22,04	
	MX001	1,2590	h	Motosierra	2,50	3,15	
	%001	0,2896	%	Costes indirectos	1,00	0,29	
	Total partida						

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
1.2	NTSD01		est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.				
	MD010	0,0470	h	Autocargador forestal 101/130 CV	95,62	4,49		
	%001	0,0449	%	Costes indirectos	1,00	0,04		
	Total partida							4,53 €

### 2.2. Capítulo II. Poda

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
2.1.	NTSP01		Pie	<b>Poda baja, h&lt;=1.75m, baja ramosidad.</b> Poda baja con motosierra, hasta una altura máxima de 1.75m, en pies con baja ramosidad (equivalente a un recorrido de poda de hasta 1m).			

				Peón			
	003	0,0220	h	especializado	20,00	0,44	
				R.G.			
	MX001	0,0220	h	Motosierra	2,50	0,06	
	%001	0,050	%	Costes indirectos	1,00	0,01	
							Total partida 0,51 €

**2.3. Capítulo III. Clara de selección de árboles de porvenir en estado fustal**

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
3.1.	NTSA0425		est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).			
	O002	0,0090	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	0,22	
	O003	0,0640	h	Peón especializado R.G.	20,00	1,28	
	MD002	0,0640	h	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50cm.	93,02	5,95	
	%001	0,0745	%	Costes indirectos	1,00	0,07	
							Total partida 7,52 €

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
3.2	NTSD01		est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.			
	MD010	0,0470	h	Autocargador forestal 101/130 CV	95,62	4,49	

%001	0,0449	%	Costes indirectos	1,00	0,04		
					Total partida	4,53 €	

**2.4. Capítulo IV. Clara semisistemática**

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
4.1.	NTSA0425		est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).			
	O002	0,0090	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	0,22	
	O003	0,0640	h	Peón especializado R.G.	20,00	1,28	
	MD002	0,0640	h	Procesadora forestal 100-120 CV con cabezal 50cm.	93,02	5,95	
	%001	0,0745	%	Costes indirectos	1,00	0,07	
					Total partida	7,52 €	

Nº orden	Código	Rendimiento	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
4.2.	NTSD03		est.	<b>Saca mecanizada, pndte &gt;30 y &lt;=50%, distancia &lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con Skidder) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno superior al 30% e inferior o igual al 50% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada			
	O002	0,0100	h	Jefe cuadrilla R.G.	24,00	0,24	
	O001	0,0700	h	Peón forestal R.G.	18,00	1,26	
	MD016	0,0700	h	Skidder 101-130 CV.	83,08	5,82	
	%001	0,0732	%	Costes indirectos	1,00	0,07	
					Total partida	7,39 €	

### 3. Presupuestos parciales

#### 3.1. Presupuesto parcial de clara por lo bajo

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.1.	est.	<b>Obtención manual, ø 12/20cm, pndte&gt;25%, densidad &lt;1500.</b> Obtención de madera (1 estéreo) de árboles con diámetro normal superior a 12 cm e inferior o igual a 20cm, en terrenos con pendiente superior a 25% y densidad inicial del arbolado inferior a 1500 pies/ha. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	95,31	29,25	2787,82
1.1.2.	est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	95,31	4,53	423,60
<b>Total presupuesto parcial clara por lo bajo</b>					<b>3211,42</b>

#### 3.2. Presupuesto parcial poda

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.1.	pie	<b>Poda baja, h&lt;=1.75m, baja ramosidad.</b> Poda baja con motosierra, hasta una altura máxima de 1.75m, en pies con baja ramosidad (equivalente a un recorrido de poda de hasta 1m).	6105	0,51	3113,55
<b>Total presupuesto parcial poda</b>					<b>3113,55</b>

#### 3.3. Presupuesto parcial de clara de selección de árboles de porvenir

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.1.	est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	1965,31	7,52	14779,13
3.1.2.	est.	<b>Saca mecanizada, pndte&lt;=30%, distancia&lt;=200m.</b>			

		Desembosque mecanizado (con autocargador) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno inferior o igual al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada.	1965,31	4,53	8902,85
		<b>Total presupuesto parcial clara selección de árboles de porvenir</b>			<b>23681,98</b>
<b>3.4. Presupuesto parcial de clara semisistemática</b>					
<b>Nº</b>	<b>Ud.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1.1.	est.	<b>Procesado, ø 20/30cm, pndte 25/50%, ø rama&lt;=6, ramas&lt;=1/3 fust.</b> Obtención de un estéreo de madera, mediante procesadora, de árboles con diámetro normal superior a 20 e igual o inferior a 30cm, en terrenos con pendiente superior a 25 e inferior o igual a 50%, con ramas de diámetro inferior o igual a 6cm, dispuestas en una longitud inferior o igual a un tercio de la longitud del fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible (D<=20m).	750,61	7,52	5644,59
4.1.2.	est.	<b>Saca mecanizada, pndte &gt;30 y &lt;=50%, distancia &lt;=200m.</b> Desembosque mecanizado (con Skidder) a cargadero de un estéreo de madera, con pendiente del terreno superior al 30% e inferior o igual al 50% y distancia de saca inferior o igual a 200m, dejando la madera apilada	750,61	7,39	5547,01
		<b>Total presupuesto parcial clara semisistemática</b>			<b>11191,6</b>

#### 4. Presupuestos generales

##### 4.1. Presupuesto de ejecución material

Capítulo	Importe (€)
Clara por lo bajo	3211,42
Poda	3113,55
Clara selección árboles de porvenir	23681,98
Clara semisistemática	11191,6
Estudio Básico de Seguridad y Salud	617,98
<b>Total</b>	<b>41816,53</b>

El total del presupuesto de ejecución material del PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA) asciende a la cantidad de **cuarenta y un mil ochocientos dieciséis euros con cincuenta y tres céntimos.**

#### 4.2. Presupuesto de ejecución por contrata

Capítulo	Importe (€)
Clara por lo bajo	3211,42
Poda	3113,55
Clara selección árboles de porvenir	23681,98
Clara semisistemática	11191,6
Estudio Básico de Seguridad y Salud (1,5 %)	617,98
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>41816,53</b>
16 % de gastos generales	6690,65
6 % de beneficio industrial	2508,99
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>51016,17</b>
21 % de IVA (Impuesto de Valor añadido)	10713,40
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA incluido (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>61729,57</b>

El presupuesto de ejecución por contrata con IVA incluido del PROYECTO DE TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS EN EL MONTE DE ELIZARDI Y ALTO DE ARRIBA (54,5 ha) EN EL MUNICIPIO DE ESTERIBAR (NAVARRA) asciende a la cantidad de **sesenta y un mil setecientos veintinueve euros con cincuenta y siete céntimos**.

*GORKA*

Pamplona, julio 2021.

Fdo: Gorka Equisoain Gorria