



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 “El Carrascal” en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

Alumna: Isabel Santiago Potente

Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Septiembre de 2015

# ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

ANEJOS A LA MEMORIA

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES**

**DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO**



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

**Documento N°1: Memoria**

**Alumna: Isabel Santiago Potente**

**Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Septiembre de 2015**

# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

## ÍNDICE MEMORIA

<b>1. Objeto del Proyecto</b>	3
1.1. Naturaleza del Proyecto	3
1.2. Localización y accesos	4
1.3. Dimensiones	5
<b>2. Antecedentes</b>	5
2.1. Motivación del Proyecto	5
<b>3. Bases del Proyecto</b>	5
3.1. Directrices	5
3.2. Objetivos particulares	6
3.3. Criterios de valor	7
3.4. Condicionantes internos	7
3.4.1. Medio físico	7
3.4.2. Medio natural	10
3.4.3. Estado forestal	16
3.4.4. Modelos de combustible y riesgo	19
3.5. Condicionantes externos	22
3.5.1. Estado legal	22
3.5.2. Estado socio-económico	25
<b>4. Normas y referencias</b>	29
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	29
4.1.1. Normativa Europea	29
4.1.2. Normativa Estatal	30
4.1.3. Normativa Autonómica	30
4.2. Bibliografía	31
<b>5. Estudio de alternativas</b>	35
5.1. Identificación de alternativas	35
5.2. Restricciones	37
5.3. Efectos sobre los objetivos del Proyecto	37
5.4. Evaluación y elección de las alternativas a desarrollar	38
<b>6. Ingeniería del Proyecto</b>	38
6.1. Ingeniería del proceso	38

---

6.1.1. Apeo de rodales	38
6.1.2. Definición de necesidades	39
6.1.3. Proceso productivo: Selvicultura en prevención de incendios forestales	39
6.1.4. Proceso productivo: Selvicultura comercial	43
6.1.5. Satisfacción de necesidades	45
6.2. Ingeniería de las obras	46
<b>7. Estudio básico de seguridad y salud laboral</b>	<b>47</b>
<b>8. Programa de ejecución y puesta en marcha del Proyecto</b>	<b>47</b>
8.1. Plazo de ejecución del Proyecto	47
8.2. Puesta en marcha de actividades	48
<b>9. Normas para la explotación del Proyecto</b>	<b>51</b>
<b>10. Presupuesto</b>	<b>51</b>
10.1. Presupuesto General de Ejecución Material	51
10.2. Presupuesto General de Ejecución por Contrata	51

# MEMORIA

## 1. Objeto del Proyecto

### 1.1. Naturaleza del Proyecto

La riqueza forestal que poseen los montes de la provincia de Valladolid se ha visto afectada en los últimos tiempos debido a la situación de abandono que éstos presentan, condicionada, en muchos casos, por su régimen de propiedad.

Este estado de dejadez encuentra su explicación en la parcelación catastral donde se muestra que en numerosas ocasiones pocas hectáreas de superficie se ven excesivamente parceladas y, por consiguiente, con demasiados propietarios que poseen extensiones muy pequeñas y que no ven rentable llevar un cuidado de sus parcelas por la creencia de que no se puede sacar aprovechamiento de ellas o porque les supone un esfuerzo económico del que, *a priori*, no se ve un beneficio inmediato o no se ven los problemas que se pueden prevenir a raíz de esta inversión.

Por todo esto, los montes en muchas ocasiones no están gestionados y cuidados como deberían, y a parte de la falta de aprovechamiento que se hace de ellos, se incrementa el riesgo de que surjan incendios forestales en estas zonas, ya que la carga de combustible es mucho mayor que en otras bien gestionadas y con un mantenimiento óptimo. Concretamente en el monte de estudio para el presente proyecto, la gran parcelación que presentaba ha sido sustituida por una única propiedad perteneciente a la Junta de Castilla y León en base a la cual se puede realizar un mejor cuidado y gestión de dicho monte. Debido a este hecho, el objeto del presente proyecto es llevar a cabo la gestión selvícola apropiada para prevenir los incendios forestales que pudieran surgir en la zona, efectuando los diagnósticos adecuados en cada rodal definido y llevando a cabo los tratamientos selvícolas oportunos en cada uno de ellos.

Es preciso destacar que la problemática con el fuego no se ha producido con gravedad en este lugar pero *en el decenio 2001-2010 se produjeron 7 incendios dejando una superficie calcinada de 8,14 ha* (MAGRAMA, 2012). Esta superficie afectada no es muy extensa si se considera que ha sido afectada en siete ocasiones distintas. Sin embargo, al mismo tiempo, se demuestra que existe ocurrencia de incendios en la zona y que, aunque en los últimos años no han sido de gravedad, es necesario prevenir contra ellos para que en años futuros no se de un problema mayor. Así mismo, Quintanilla de Onésimo tiene un nivel de riesgo IV según la Orden de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente con fecha de 16 de mayo de 2013, que unido a la localización de la ladera de trabajo colindante a zonas agrícolas, donde se trabaja con maquinaria durante todo el año y donde pueden surgir puntos de incendio ocasionados por esta maquinaria, y debido al estado de la masa con una elevada carga de combustible, hacen que las probabilidades de ocurrencia de incendio en esta zona sean mayores.

A toda esta problemática se le añade el hecho de que desde una perspectiva social no se ve la grave situación que se genera dejando el monte con una elevada carga de combustible y con una estructura selvícola inadecuada, puesto que un monte de esas características supone en algunas ocasiones una pérdida de biodiversidad, además del problema de los incendios forestales, así como un peor aprovechamiento de los recursos del bosque y la dificultad para disfrutar de todos los aspectos recreativos de la zona, hecho que debería interesar a la población y que convierte a la concienciación e información acerca del estado de los montes en dos aspectos que el presente proyecto, tras su realización, pretende solucionar.

## 1.2. Localización y accesos

El monte nº 110, según el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Valladolid, denominado "El Carrascal", se encuentra ubicado en el término municipal de Quintanilla de Onésimo (anteriormente llamado Quintanilla de Abajo) perteneciente a la provincia de Valladolid dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León, España. Concretamente, para mayor exactitud, el centro aproximado de la zona de estudio se localiza en las coordenadas:

41° 37' 10.26" N      ETRS89 huso30N  
4° 19' 13.31" W

Quintanilla de Onésimo cuenta con una superficie de 55,17 km<sup>2</sup>, de los cuales 3.247 ha son superficie forestal. Este municipio se sitúa a orillas del río Duero entre Valladolid, a unos 35 km, y Peñafiel, a 21 km aproximadamente, como poblaciones cercanas más destacables. Así mismo, los municipios con los que limita son:

- Sardón de Duero, a 6,6 km por la N-122 hacia el oeste.
- Olivares de Duero, a 1,8 km hacia el norte.
- Valbuena de Duero, 7,6 km hacia el noroeste.
- Quintanilla de Arriba, a 12,7km por la N-122 hacia el este.
- Cogeces del Monte, a 16,9 km por la VA-203 hacia el sur.

A Quintanilla de Onésimo se llega por la carretera N-122 y en este municipio comienza el Canal del Duero.

Concretamente, al monte de trabajo se accede a través de varios caminos que se ramifican desde esta carretera N-122 y desde la VA-203 y a partir de los cuales se puede circular por gran parte de la superficie de estudio por las sendas que se han creado en base a éstos. De la misma forma, por la Cañada Basilón o de la Puentequilla se puede acceder desde el pueblo hasta el monte e incluso atravesarlo, y junto a los caminos que llevan a la ladera se puede hacer un recorrido por toda la superficie. Además, se cuenta con algunos cortafuegos por los que también se puede transitar. En la mayoría de estas vías el paso se permite tanto a pie como con vehículos, lo que permite mayor facilidad a la hora de entrar en el monte, así como una posible introducción de maquinaria para realizar los trabajos oportunos.

La propiedad de la parcelación antes de la adquisición por parte de la Junta de Castilla y León se encontraba muy disgregada. Según se ha comprobado en la Dirección General del Catastro, la ladera se divide en dos polígonos (7 y 8) los cuales suman un total de 175 parcelas con su correspondiente referencia catastral. Actualmente, todas ellas pertenecen a la Administración pública, como ya se ha dicho, por lo que su

gestión resulta más fácil al ser un único propietario con el que consultar las decisiones y por la vinculación de éste con la protección del medio.

Cabe añadir que la zona de estudio se enmarca dentro de una Zona LIC por lo que su cuidado y gestión en la prevención de incendios forestales para su preservación es uno de los factores más importantes sobre los que actuar.

### **1.3. Dimensiones**

El monte nº 110 del Catálogo de Montes de Utilidad Pública en el que se va a trabajar en el presente proyecto consta de un total de 1.168,58 ha de las que serán tratadas 128,6 ha, todas ellas dispuestas en la ladera y sobre las que se actuará según la gestión selvícola que se decida en el presente proyecto. En ella se pueden distinguir espacios bien diferenciados en función de la estructura de la vegetación, del estado de desarrollo y del tipo de especies presentes, que se detallará más adelante. Por ahora, se va a dividir el total de la superficie del monte en dos partes bien diferenciadas: el páramo de gran extensión y sobre el que no se va a actuar, y la ladera de dicho páramo considerada una zona de mayor riesgo de incendios por su estructura vegetal y su colindancia con los cultivos agrícolas y sobre la que se va a focalizar el proyecto.

## **2. Antecedentes**

### **2.1. Motivación del Proyecto**

El presente proyecto surge como estrategia de mejora de la ladera del monte nº110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo, para su defensa contra los incendios forestales, tal y como ya se ha comentado anteriormente. Este trabajo cuenta con dos promotores, la Universidad de Valladolid y la Junta de Castilla y León puesto que el tipo de acciones que se van a realizar en la zona así lo requieren. Por un lado, por motivos académicos, se redacta como trabajo de fin de estudios de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural por la Universidad de Valladolid y como prueba final que recoge y engloba conocimientos de diversos aspectos y materias aprendidos durante los años de estudio de dicha titulación tales como selvicultura, incendios forestales, ordenación de montes, aprovechamientos forestales o botánica, entre otros. Por otro lado y debido al estado de la masa y la propiedad del terreno, es útil para la Junta de Castilla y León adoptar una serie de medidas selvícolas de actuación y gestión con el fin de mejorar la estructura forestal del monte y llevar a cabo las evaluaciones oportunas en la consecución de una masa forestal más apropiada y resistente en la defensa contra los incendios forestales, de forma que se elimine la problemática que se encuentra en la zona por el abandono que ha sufrido este entorno al no obtenerse todos los rendimientos y aprovechamientos que ofrece la zona de trabajo.

## **3. Bases del Proyecto**

### **3.1. Directrices**

La finalidad perseguida en este proyecto es llevar a cabo los tratamientos y gestión selvícolas necesarios para mejorar el estado de la masa de la ladera del monte nº 110 y con ello evitar los incendios forestales que pudieran producirse en la zona en la medida de lo posible, o en todo caso, reducir el riesgo derivado de éstos.

Para ello se va a seguir el tipo de gestión forestal más rentable de forma que se utilice la menor mano de obra y maquinaria posibles, reduciendo la inversión en el proyecto al mínimo y consiguiendo un rendimiento óptimo.

A partir de estas consideraciones, se elaborará el diagnóstico selvícola sobre el que se trabajará, estudiando y analizando las alternativas oportunas para conseguir el máximo rendimiento y determinando la gestión más apropiada para esta zona. Bajo este criterio, se va a utilizar maquinaria y mano de obra que se encuentre próxima a la zona de trabajo, así como en el caso de ser necesarios algunos materiales de obra, éstos se conseguirán en el propio municipio o en las inmediaciones de éste para minimizar gastos. Además, se respetará la masa forestal instalada en la zona dando prioridad de tratamiento a aquellas especies de mayor valor económico y ecológico y respetando la sucesión particular de la vegetación de la ladera.

### **3.2. Objetivos particulares**

El objetivo principal de este proyecto, como ya se ha comentado anteriormente, es la realización de la gestión selvícola adecuada para prevenir los incendios forestales que pudieran ocurrir en la zona, llevando a cabo los diagnósticos adecuados en cada rodal definido en función de las características de la masa y efectuando los tratamientos selvícolas oportunos en cada uno de ellos. Sin embargo, esta finalidad no puede entenderse sin tener en cuenta otros objetivos más concretos que también es necesario conseguir para que la zona de estudio sea un espacio apto para alcanzar tanto la finalidad principal como otras de interés social, económico o ambiental, entre las que se encuentran:

- Proteger la zona por estar clasificada como LIC y, por tanto, ser digna de preservar su calidad como lugar de visita y recreo.
- Mejorar las pistas de acceso para poder realizar con mayor eficiencia aprovechamientos futuros y, con ello, mejorar el rendimiento de las máquinas y posibilitar un tránsito más fácil por toda la zona de trabajo.
- Repasar los cortafuegos creados en años anteriores como medida de apoyo a las acciones que se realicen en los diferentes rodales.
- Realizar los aprovechamientos de madera, piñones, setas o de cualquier otro recurso que pueda ofrecer la zona beneficiándose bien de las actuaciones que se van a realizar o bien del resultado de éstas una vez finalizado el proceso.
- Preservar la importancia paisajística del monte a pesar de la intervención que se quiere llevar a cabo reduciendo al máximo el impacto visual creado por estructuras como los cortafuegos.
- Mantener una masa óptima para conservar a las especies de fauna presentes en este lugar y evitar que tras los tratamientos selvícolas algunas de ellas pudieran desaparecer de la zona por falta de refugio, alimento o cualquier otro aspecto.

### **3.3. Criterios de valor**

Los objetivos particulares pueden verse condicionados por la preferencia de unos fines sobre otros o debido a la contraposición de éstos.

Por ello, la mejora de las pistas de acceso o el perfeccionamiento de los cortafuegos existentes son dos tareas de importancia en la consecución del objetivo principal del proyecto, lo que supondría dejar a un lado el posible impacto visual o paisajístico que estas actividades pueden conllevar. Así mismo, se quiere evitar que los tratamientos que se realicen hagan perder a esta ladera la calidad que la caracteriza y por la que se incluye a este monte en la clasificación LIC.

Además, se considera importante preservar las buenas producciones de distintos recursos que actualmente ofrece el monte, por lo que la silvicultura que se aplique tratará de no afectar a este fin. De la misma forma, buena parte de las hectáreas que conforman la ladera de trabajo cuentan con ejemplares en los que se pueden realizar labores selvícolas para la obtención de madera, aspecto a tener en cuenta como un posible aprovechamiento a ejecutar en la zona y que se planteará en el presente proyecto. La fauna también se considera de importancia, pero la ocurrencia de un incendio forestal supondría la pérdida de ésta por lo que se deja en un segundo plano su conservación, siempre teniendo cuidado de no crear un daño severo sobre las distintas poblaciones animales que habitan la zona y al mismo tiempo realizando las actuaciones oportunas sobre la vegetación.

### **3.4. Condicionantes internos**

#### **3.4.1. Medio físico**

El monte objeto de trabajo se encuentra en la hoja 373 del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000. Su posición geográfica queda ubicada en la Meseta Norte de la Península Ibérica y perteneciente a la Cuenca del río Duero.

##### **3.4.1.1. Posición orográfica y configuración del terreno**

El monte nº 110 "El Carrascal" se presenta en la zona oriental de la provincia de Valladolid, en una posición relativamente central respecto de algunas grandes cadenas montañosas españolas como son:

- La Cordillera Cantábrica al norte.
- El Sistema Ibérico al este
- El Sistema Central al sur.
- Los Montes leoneses al oeste.

Este monte se conforma por una gran extensión de páramo, formación característica de muchas zonas de la Meseta Norte que abarca la mayor parte de la comunidad autónoma de Castilla y León, con su correspondiente ladera que concretamente será el lugar de trabajo para este proyecto.

Dicha ladera cuenta con una pendiente muy variable según las diferentes zonas con valores de 6 a 44 %.

### 3.4.1.2. Hidrografía

La ubicación hidrográfica de la ladera de estudio se enmarca, como ya se ha dicho, en la Meseta Norte, concretamente en la Submeseta perteneciente a la zona central de la Cuenca del río Duero. Puesto que la provincia de Valladolid es la más relevante en cuanto a confluencia fluvial dentro de la comunidad autónoma, puede considerarse la zona de estudio como un lugar bajo la influencia de distintos cursos de agua. Por el municipio de Quintanilla de Onésimo discurre el río Duero y próximo al monte "El Carrascal" en su parte más meridional fluye el arroyo Valimón que termina por desembocar en el Duero, aunque ninguno de los dos atraviesa directamente la zona de trabajo.

Además, se pueden encontrar en las inmediaciones algunos acuíferos superficiales y otros más profundos cuya presencia se identifica por la existencia de algunos pozos de donde los agricultores y bodegas de los alrededores obtienen el agua que necesitan para sus cultivos y plantaciones.

### 3.4.1.3. Características del clima

Tras el estudio del clima de la zona, el cual determina sus distintas características en base a elementos como las heladas, las temperaturas o las lluvias, entre otros, se ha concluido que el clima de dicha zona es de tipo marítimo (según los índices de Gorzynski y Kerner), con una amplia variedad de temperaturas durante todo el año, pudiéndose alcanzar temperaturas muy elevadas en verano y muy bajas en la estación fría, con una temperatura media anual de 12°C aproximadamente. Las cuatro estaciones (primavera, verano, otoño e invierno) están bien diferenciadas por estas variaciones térmicas.

Las precipitaciones medias anuales son bajas puesto que rondan los 450 mm/año y no se dan precipitaciones continuadas, sino que se concentran en los meses más fríos.

Los vientos de la zona llegan a alcanzar velocidades superiores a los 50 km/h y por lo general toman dirección oeste-suroeste.

El monte "El Carrascal" pertenece al género mediterráneo templado o subhúmedo en el que se puede encontrar vegetación arbustiva y encinas, y puesto que los inviernos son muy fríos, las heladas como consecuencia son muy frecuentes.

En el Anejo I: Estudio climático, queda ampliada toda la información relativa al clima de la zona y a los métodos utilizados para determinarlo.

### 3.4.1.4. Geología y Geomorfología

- **Geología**

Según el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, el monte "El Carrascal" pertenece al período terciario con materiales del neógeno mioceno superior. Concretamente, en la ladera donde se van realizar los trabajos de este proyecto la formación geológica que se encuentra es la de Calizas inferiores del páramo correspondiente a calizas, arcillas margosas, margas y margocalizas tal y como muestra el Esquema hidrogeológico a escala 1:200.000 del propio Mapa Geológico de España. Esta clasificación se engloba dentro de la Cuenca del río Duero como una

formación geológica que se incluye en las plataformas calcáreas de los páramos de las zonas centro y este de la cuenca que conforman una sucesión de carbonatos con delgados niveles margo-arcillosos muy ricos en estructuras fósiles en algunos casos.

Esta serie abarca todo el centro de la cuenca del río Duero desde Valladolid hasta el borde de la región vasco-cantábrica al norte. Por otro lado, también aparece entre los ríos Pisuegra y Duero al este, lugar donde se ubica la zona de trabajo de este proyecto.

Esta unidad está compuesta principalmente por calizas compactas que se presentan en bancos de 20 a 45 cm de profundidad, con distintos grados de porosidad. Las microcavernas que se pueden encontrar suelen estar rellenas de arcillas asociadas a la disolución kárstica.

- **Geomorfología: Unidades morfoestructurales**

La provincia de Valladolid se divide en tres grupos morfoestructurales: el páramo, la campiña y las cuestas. Concretamente, el monte objeto de este proyecto se ubica en el Páramo de la Zona Este de Valladolid (dentro de la clasificación de Páramos Calcáreos según el Mapa de las Estructuras Geomorfológicas de Castilla y León), cerca de la llanura aluvial del Duero. Concretamente los trabajos se desarrollarán en la parte de ladera de dicha zona de páramo.

Dentro de los Páramos de Valladolid, el monte nº 110 se define por las grandes unidades morfoestructurales de Páramos de Cerrato al norte y de Páramo de Campaspero-Montemayor al sur. Debido a la humedad algo mayor de estas unidades respecto a las otras de la provincia originada por la influencia del gran valle fluvial del Duero que secciona el conjunto que engloba los páramos, en esta zona se encuentra una amplia extensión de pinar.

La morfología amesetada ha sido creada mediante la alternancia de capas duras de caliza con otras blandas de arcillas y margas dando lugar a la topografía característica de este lugar.

#### **3.4.1.5. Características del suelo**

En base al Mapa de Suelos de Castilla y León, se ha podido determinar que el tipo de suelo del monte de estudio, tras el análisis de la provincia de Valladolid en este mapa, es cambisol cálcico.

Los cambisoles se caracterizan por desarrollar un horizonte de cambio o alteración, que da lugar a una diferenciación de la textura y estructura respecto de los materiales de base. La alteración libera óxidos que dan al horizonte un color pardo. En cuanto al contenido en carbonato cálcico y el grado de acidez, ambos son muy variables en función de la vegetación, el material de base y el clima de la zona. La acidez se sitúa entre 5 y 7 en la escala de pH y, por lo general, el carbonato cálcico se presenta en las capas más bajas.

Por otro lado, se ha determinado el estado erosivo de la zona utilizando el Mapa de pérdidas de suelo realizado del Ministerio de Medio Ambiente para la Cuenca hidrográfica del Duero, que utiliza la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (USLE) para la estimación de dichas pérdidas por erosión laminar y en regueros medias para

un período mayor de 20 años y en un terreno homogéneo en cuanto a pendiente, suelo, vegetación y clima. La expresión en la que se basa el método USLE es la siguiente

$$A (t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}) = K \cdot R \cdot C \cdot P \cdot L \cdot S$$

donde K = Factor de erosionabilidad del suelo

R = Factor de erosividad de la lluvia y la escorrentía

C = Factor cultivo o de protección de la vegetación

P = Factor prácticas de conservación de suelos

L = Factor topográfico o de longitud de ladera

S = Factor topográfico relativo a la pendiente de la ladera

En el caso de la zona objeto del proyecto, el mapa indica que no existen problemas erosivos puesto que las pérdidas de suelo se sitúan entre 0 y 5 t/ha/año, mientras que las complicaciones por problemas erosivos surgen a partir de 12,5 t/ha/año.

### 3.4.2. Medio natural

#### 3.4.2.1. Vegetación

Se entiende por vegetación climatófila aquella que tiene unas reservas hídricas que dependen de las condiciones climáticas de la zona, principalmente de la relación entre la pluviometría y la evapotranspiración de la flora.

Considerando los Mapas de las Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, 1987), se determina que la vegetación potencial de la ladera de estudio del monte "El Carrascal" pertenece a las siguientes categorías:

- Región Mediterránea
- Piso Supramediterráneo (T 13 a 8°, m -1 a -4°, M 9 a 2°, It 210 a 60, H IX-VI)
- Serie Supra-Mesomediterránea Castellano-Alcarreño-Manchega basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sgmentum*). VP, quejigares
- Faciación típica o supramediterránea

Las potenciales series de vegetación vienen definidas por el marco florístico, edafológico y bioclimático existentes en un lugar determinado. La flora de la serie de vegetación de este lugar se caracteriza por presentar las especies de la Tabla 1 para tres estructuras vegetales como son matorral denso, matorral degradado y bosque.

Tabla 1. Especies que engloba la serie de vegetación propia de la zona.

Especies	Matorral denso	Matorral degradado	Bosque
	<i>Genista scorpius</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>	<i>Quercus faginea</i>
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Acer mospesulanum</i>
			<i>Sorbus aria</i>

Sin embargo, pese a que la vegetación potencial o climática de la zona sea la que se ha enumerado anteriormente según la asociación de encinas y quejigos que propone Rivas-Martínez, se encuentran por toda la superficie del monte pinos de dos especies, *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*, que se sabe que llevan mucho tiempo en dicho monte y que han conformado el paisaje a través de su transformación con el paso del tiempo. Este hecho demuestra que ambas especies son capaces de vegetar con facilidad en este tipo de zonas arenosas de páramo y que su permanencia se ha potenciado debido al mayor aprovechamiento que se puede obtener de ellos respecto de las especies del género *Quercus*.

La ladera presenta una clara predominancia de pinos, pero en algunos puntos se aprecia que la encina se está empezando a regenerar por lo que si no se interviene en el monte podría perder el estado actual de dominancia de pinos y, con ello, muchas de sus características ecológicas. Aun así, quizás en algunas zonas concretas sea conveniente permitir que las encinas tomen fuerza y que el monte siga su evolución.

Otra especie que también se encuentra por la ladera, en una proporción relativamente significativa es la sabina (*Juniperus thurifera*), encontrándose en algunos casos ejemplares de gran porte.

Se puede concluir, por tanto, que el monte presenta un aspecto de bosque maduro, en el que se encuentra un estrato dominante de pino piñonero (*Pinus pinea*) o de pino resinero (*Pinus pinaster*), con un estrato inferior en muchos casos de sabina o de encina, con una fracción de cabida cubierta muy elevada en la mayoría de zonas.

Por tanto, las especies más destacables en la zona objeto del presente proyecto son las que se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Especies de vegetación principal en la zona del Proyecto.**

Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero
<i>Pinus pinaster</i>	Pino resinero
<i>Quercus ilex</i>	Encina
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina

En lo referente al estrato arbustivo, éste toma importancia en algunos puntos donde es más abundante. Especies mencionadas anteriormente como la sabina o la encina funcionan como matorral cuando su porte tiene poca altura y su disposición es similar a la de las especies arbustivas. Además de éstas, se han identificado otras especies de matorral en las diferentes visitas realizadas a la zona. El conjunto de vegetación arbustiva que se ha observado es el que se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Especies arbustivas en la zona del Proyecto.**

Nombre científico	Nombre común
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina
<i>Juniperus communis</i>	Enebro
<i>Quercus ilex</i>	Encina
<i>Asparagus spp.</i>	Esparraguera
<i>Rosa canina</i>	Escaramujo o rosal silvestre
<i>Helichrysum stoechas</i>	Perpetua silvestre

**Tabla 3 (Continuación). Especies arbustivas en la zona del Proyecto.**

Nombre científico	Nombre común
<i>Thymus spp.</i>	Tomillo
<i>Halimium spp.</i>	Jara
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Bocha blanca
<i>Crataegus monogyna</i>	Majuelo
<i>Cistus populifolius</i>	Jara cervuna
<i>Cistus laurifolius</i>	Jara de hoja de laurel
<i>Lavandula stoechas</i>	Cantueso
<i>Prunus spinosa</i>	Endrino

### 3.4.2.2. Hongos de interés

Las diferentes especies de hongos que se encuentran en la zona y cuya importancia radica principalmente en su interés gastronómico, son destacables por el potencial recreativo que tienen ya que, en los últimos años, su recolección ha ganado peso por parte de la población local que encuentra en las setas una actividad de ocio que proporciona el monte.

Debido a las características pluviométricas de este lugar, la producción de setas suele ser notable. Las especies que se pueden encontrar son:

**Tabla 4. Especies de hongos en la zona del Proyecto.**

Nombre científico	Nombre común
<i>Lactarius deliciosus</i>	Níscalo
<i>Macrolepiota procera</i>	Parasol
<i>Agaricus sp.</i>	Champiñón
<i>Tricholoma terreum</i>	Negrilla
<i>Marasmius oreades</i>	Senderuela
<i>Amanita muscaria</i>	

De éstas, la de mayor interés es el níscalo que se asocia directamente a las zonas de pinos en masa irregular con núcleos abiertos. Todas ellas surgen en los meses de otoño y todas son apreciadas desde el punto de vista gastronómico excepto *Amanita muscaria* que es tóxica.

El uso micológico del monte "El Carrascal" está cada vez más extendido e incluso se han definido amplias zonas del páramo como lugar de aprovechamiento de setas.

### 3.4.2.3. Fauna

En cuanto a la fauna existente en el monte, que viene definida por el ámbito mediterráneo en que se ubica la zona, se ha determinado mediante las detecciones directas o a través de huellas, madrigueras o rastros detectados en las sucesivas visitas, y con el apoyo de distintas publicaciones centradas en la zona sobre esta materia. De esta forma se van a enumerar las distintas especies que componen la fauna de este monte y se va a indicar aquellas especies que pueden ser objeto de aprovechamiento cinegético o aquellas que presenten algún grado de conservación.

Para ello se van a agrupar las especies en una tabla donde se recoja toda esta información por orden alfabético. Es destacable que en la extensión que abarca todo el municipio de Quintanilla de Onésimo se pueden encontrar otras especies asociadas a otros tipos de hábitats que no tienen relación con el monte de estudio, haciendo que dicho municipio posea una amplia variedad de especies por los diferentes entornos que en él se pueden encontrar: zona fluvial, ribera, cultivos, páramos, zona urbana, etc. Sin embargo, muchas de ellas por no presentarse en este monte no se van a recoger, aunque sí se incluirán aquellas que pudieran estar en zonas colindantes y que tengan relación con las especies faunísticas concretas de la zona de trabajo. En cuanto a las aves, se van a enumerar un gran número de ellas pero muchas son propias de una época determinada del año.

De esta forma, en la Tabla 5 queda indicada la información más destacable, por orden alfabético ya que se trata de un gran número de especies, acerca de la fauna presente en la zona de estudio.

**Tabla 5. Especies de fauna en la zona del Proyecto y zonas colindantes.**

AVES		
Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento cinegético y Grado de conservación
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán	-----
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-----
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	Caza menor
<i>Asio otus</i>	Búho chico	-----
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	-----
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	-----
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-----
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-----
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	-----
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña común	-----
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	-----
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-----
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	Caza menor
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	Caza menor
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-----
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja	Vulnerable
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-----
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	Caza menor
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	-----
<i>Cyanopica cyana</i>	Rabilargo	-----
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	-----
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón común	-----
<i>Falco tinunculus</i>	Cernícalo vulgar	-----
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-----

Tabla 5 (Continuación). Especies de fauna en la zona del Proyecto y zonas colindantes.

<b>AVES</b>		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Aprovechamiento cinegético y Grado de conservación</b>
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-----
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	En peligro
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	-----
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	-----
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	-----
<i>Milvus nigrans</i>	Milano negro	-----
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	-----
<i>Otus scops</i>	Autillo	-----
<i>Parus major</i>	Carbonero común	-----
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	-----
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-----
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-----
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	-----
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	-----
<i>Pica pica</i>	Urraca	-----
<i>Picus viridis</i>	Pito real	-----
<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo común	-----
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	-----
<i>Scolapax rusticola</i>	Becada	Caza menor
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	Vulnerable
<i>Strix aluco</i>	Cárabo	-----
<i>Strunus vulgaris</i>	Estornino pinto	-----
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	-----
<i>Turdus phillomelos</i>	Zorzal común	-----
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-----
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-----
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	-----
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría	-----
<b>MAMÍFEROS</b>		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Aprovechamiento cinegético y Grado de conservación</b>
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-----
<i>Canis lupus</i>	Lobo	-----
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	Caza mayor
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-----
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo	-----
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	Caza menor
<i>Meles meles</i>	Tejón	Preocupación menor
<i>Microtus spp.</i>	Topillo	-----
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable
<i>Musteña nivalis</i>	Comadreja	-----

Tabla 5 (Continuación). Especies de fauna en la zona del Proyecto y zonas colindantes.

<b>MAMIFEROS</b>		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Aprovechamiento cinegético y Grado de conservación</b>
<i>Musteña putorius</i>	Turón	-----
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Caza menor/Vulnerable
<i>Rattus rattus</i>	Rata campestre	-----
<i>Rinolophus hipposideros</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común	-----
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Caza mayor
<i>Talpa europaea</i>	Topo común	-----
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	Caza menor
<b>REPTILES</b>		
<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Aprovechamiento cinegético y Grado de conservación</b>
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	-----
<i>Chalcides chalcides</i>	Eslizón tridáctilo	-----
<i>Coronella giroconda</i>	Culebra meridional	-----
<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera	-----
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	-----
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-----
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	-----
<i>Natrix matura</i>	Culebra viperina	-----
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	-----
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	-----

#### 3.4.2.4. Plagas y daños

Los bosques a lo largo de los años van sufriendo daños por diferentes causas tanto naturales como antrópicas. Dejando a un lado éstas últimas, tanto enfermedades y plagas como los daños abióticos ocasionados por ejemplo por el viento o el fuego (aunque este último muchas veces es provocado por la mano del hombre), son factores a considerar a la hora de tener un enfoque global de la situación del entorno natural de las masas en las que se va a trabajar.

- **Plagas**

No se tiene constancia de la aparición de enfermedades de especial importancia en la vegetación de la ladera del monte, pero sí de algunas plagas que han originado daños a lo largo del tiempo y para las cuales es necesario prestar especial atención puesto que se repiten con frecuencia.

Se distinguen tres especies de insectos causantes de plagas propias de pinos tan extendidos por toda la ladera:

- *Thaumetopoea pityocampa* (Procesionaria de los pinos)

Cada año más de 500.000 ha de pinares quedan defoliadas en España por la presencia de esta plaga. En el caso del monte "El Carrascal", las colonias que se pueden encontrar de este insecto están muy diseminadas y el nivel de infestación es bajo.

Sin embargo, las orugas presentes en buena parte del año ocasionan urticaria e incluso alergias por lo que su presencia puede ser muy molesta para las personas.

- *Rhyacionia* spp. (Evetria)

Este insecto no supone un daño muy importante sobre la vegetación, pero su presencia continuada puede conllevar la aparición de yemas adventicias, escobas de brujas o la pérdida de la guía terminal con el consiguiente mal crecimiento en altura de los pinos. Estos problemas se deben a que esta plaga realiza su puesta en el interior de las acículas de los pinos y las orugas hacen galerías en las yemas para alimentarse.

- *Pissodes validirostris* (Perforador de piñas)

Es un curculiónido cuya puesta se realiza a través de orificios que crean en primavera en las piñas. Cuando surgen las larvas, éstas se alimentan de las piñas hasta el otoño haciendo que se pierda la producción. Una vez que se forma el adulto el daño pasa a las ramillas y el tronco de los que se alimenta.

• **Daños**

En las sucesivas visitas realizadas al monte se han encontrado distintos ejemplares de pinos derribados por el viento y la nieve, así como algunos individuos muertos en pie por causas que se desconocen, pero que probablemente puede deberse a la elevada densidad de ciertas zonas o a la presencia de plagas que han terminado matando a algunos árboles. Además, el peligro por incendios está muy presente y la situación se acentúa por la presencia de estos ejemplares muertos que aumentan considerablemente la carga de combustible de la ladera.

### 3.4.3. Estado forestal

La división del monte de trabajo en rodales es el primer paso a seguir a la hora de realizar cualquier estudio forestal.

En el ámbito del presente proyecto, la rodalización tiene importancia por las distintas formas que tienen las masas vegetales de distribuirse en los montes y por la variedad de métodos de gestión que se pueden emplear debido a estas agrupaciones diferentes. De las 1.168,58 ha que presenta el monte, son 128,6 ha pertenecientes a la ladera sobre las que se va a centrar este proyecto.

Por ello, se ha visto la necesidad de crear un apartado en el que se recogiese cada una de las unidades definidas en el monte de estudio y en el que se describiese detalladamente cada una de ellas poniendo de manifiesto las características más relevantes y los tratamientos selvícolas más apropiados en función de las distribuciones diamétricas de edades, de las especies vegetales presentes o de las características particulares más destacables en cada zona. Es por esto que se ha

elaborado un Libro de rodales (Anejo II) en el que se recoge toda esta información, así como las observaciones de interés de cada rodal, a partir de las visitas realizadas a la zona con la consiguiente toma de datos, y estudio y análisis posteriores.

Los usos forestales del monte "El Carrascal" han sido distintos aprovechamientos de madera, leñas y extracción de piñas a lo largo de los años, siendo este último el más importante por realizarse con mayor periodicidad y ser el que mayores beneficios produce. La resinación fue una práctica que también se llevó a cabo en esta zona aunque actualmente está en desuso, pudiéndose encontrar fuera de este monte algunas extensiones en las que se está retomando este tipo de actuaciones.

Estos aprovechamientos hacen que los pinos tengan una gran importancia en el monte y que la zona del páramo se esté manteniendo en buenas condiciones para su persistencia.

Concretamente en la ladera, las especies principales (representación de más del 10% en número de pies) son *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*. La rodalización de esta área se ha llevado a cabo en función de aspectos como son el estado de desarrollo de la masa, la presencia o no de matorral, y la división que crean los caminos y cortafuegos presentes. Otras características como pueden ser la pendiente, el tipo de suelo o la exposición solar son consideradas de importancia a la hora de dividir la superficie en los distintos rodales pero, en este caso, no se han tenido tan en cuenta ya que la ladera es homogénea en cuanto al tipo de suelo y a la exposición y, en relación a la pendiente, su papel carece de importancia sobre la vegetación por ser muy variable a lo largo de la ladera y además se ha comprobado *in situ* que la vegetación crece indistintamente sin verse afectada por este factor.

En el Plano nº3: Rodales, se puede ver la rodalización completa efectuada en el monte con un total de 31 rodales. A continuación, en la Tabla 6, se muestra una descripción resumen de los rodales definidos.

Tabla 6. Características de los distintos rodales definidos en la zona de trabajo.

Rodal	Diagnóstico selvícola	Superficie (ha)	Colindancia con vías de acceso	
			Sí	No
1	[(PpLBd)/(PpRBo)]d	1,93		X
2	(PpFA)s	1,41	X	
3	(PpRB)o	0,33		X
4	(PpFA0,8-JtRB0,2)o	5,69	X	
5	[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	3,08	X	
6	[(PpLAo)/(PpRBo)]o/ms	2,83	X	
7	[(PtFBs)/(PtLBs)/(PtRBo)]d	2,01	X	
8	[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBs)]d	9,41	X	
9	(PtFA0,8-JtRB0,1)o	4,75	X	
10	[(PtFAd/PtRBo)-(JtLBo)]d	3,4	X	
11	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	2,12	X	
12	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	6,19	X	
13	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,06		X

**Tabla 6 (Continuación). Características de los distintos rodales definidos en la zona de trabajo.**

Rodal	Diagnóstico selvícola	Superficie (ha)	Colindancia con vías de acceso	
			Sí	No
14	(PtLAd-JtLBd)d	4,14		X
15	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	5,99	X	
16	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	1,89	X	
17	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,79	X	
18	(PtFB)d	4,16	X	
19	(PtFB)d	1,15	X	
20	(PtFB)d	1,82	X	
21	(PtLA)s	5,02		X
22	(PtFB)s	7,87		X
23	(PtLAs-JtLBo)o	4,88		X
24	(PtLBs-JtLBo)s	3,39		X
25	(PtLAs-JtLBo)s	3,13		X
26	[(PpLBd)/(PpRDd)]d	4,63	X	
27	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	1,83	X	
28	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,98	X	
29	[(PpLBo)/(PpRDo)/(QitRDo)]s	6,49	X	
30	[(PpFB0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,09	X	
31	[(PpLBs)/(JtRBo)]d	11,13	X	

Para poder trabajar mejor y que la elección de las actuaciones a realizar en la zona sea más adecuada, todos estos rodales se han agrupado en unidades homogéneas en función del diagnóstico selvícola de cada uno de ellos. Así, en el Plano nº4: Unidades homogéneas, se puede ver cómo queda la división final sobre la ladera, y en la Tabla 7 se recoge dicha división junto con el tratamiento que se considera susceptible de realizarse en cada unidad en función de sus características particulares y con la finalidad de mejorar las masas y poder obtener rentabilidad de ellas.

**Tabla 7. Agrupación de los distintos rodales en unidades homogéneas.**

Masa	Rodales	Superficie (ha)	Tratamiento susceptible de realizarse
Masas de pinos latizales con regenerado o monte bravo	1	6,56	Clareo
	26		
Masas adultas regulares de pinos	2	21,43	Clara
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
Masas de pino fustales o latizales con monte bravo de sabina	4	21,57	Clareo
	9		
	31		

**Tabla 7 (Continuación). Agrupación de los distintos rodales en unidades homogéneas.**

Masa	Rodales	Superficie (ha)	Tratamiento susceptible de realizarse
Masas irregulares de pinos	5	27,23	Entresaca
	7		
	8		
	13		
	15		
	16		
Masas de pinos fustales con regenerado de encina	11	8,31	-----
	12		
Masas biestratificadas de pinos y sabinas	14	30,44	Clara
	23		
	24		
	25		
	27		
	28		
Otras masas	3	13,05	-----
	6		
	10		
	29		

Más adelante se evaluarán las distintas alternativas de gestión que ofrece la zona y se elegirá los tratamientos definitivos y las actuaciones a efectuar en la ladera para conseguir el objetivo principal de prevención de los incendios forestales del presente proyecto y poder sacar beneficio de este espacio.

En el Anejo II: Libro de rodales se encuentra ampliada toda la información recogida en este apartado, necesaria para entender el objetivo y la materia del proyecto, de forma ordenada y visual.

#### **3.4.4. Modelos de combustible y riesgo**

Un aspecto muy importante en un proyecto de estas características, en el que el objetivo principal es la prevención de los incendios que pudiesen ocurrir en la zona tomando como base la selvicultura, es fundamental la determinación de los distintos modelos de combustible que conforman la superficie sobre la que se va a trabajar.

Existen los siguientes grupos o clases de combustible: pastos, matorral, hojarasca bajo arbolado y restos de corta u operaciones selvícolas. Éstos se subdividen en un total de trece modelos de combustible con los que se puede definir todas las estructuras vegetales en función de su continuidad, combustibilidad, velocidad de propagación e intensidad. En la Tabla 8 se muestra una descripción de cada uno de los modelos.

Tabla 8. Modelos de combustible. Fuente: REQUE J., BAYARRI E., SEVILLA F., 2011. Diagnóstico selvícola.

Grupo	Modelo de combustible	Definición
Pastos	1	<b>Pasto fino, seco y bajo</b> , que recubre completamente el suelo. Pueden aparecer algunas plantas leñosas dispersas ocupando menos de 1/3 de la superficie.
	2	<b>Pasto fino, seco y bajo</b> , que recubre completamente el suelo. Las plantas leñosas dispersas cubren de 1/3 a 2/3 de la superficie, pero la propagación del fuego se realiza por el pasto.
	3	<b>Pasto grueso, denso, seco y alto (&gt; 1 m)</b> . Puede haber algunas plantas leñosas dispersas. Los campos de cereales son representativos de este modelo.
Matorral	4	<b>Matorral o plantación joven muy densa; de más de 2 m</b> de altura; con ramas muertas en su interior.
	5	<b>Matorral disperso, denso y verde, de menos de 1 m</b> de altura. Propagación del fuego por la hojarasca, el pasto, las ramillas y el matorral
	6	Parecido al modelo 5, pero con <b>especies más inflamables</b> , de mayor talla, pudiéndose encontrar ramas gruesas en el suelo. Propagación del fuego con vientos moderados a fuertes.
	7	<b>Matorral de especies muy inflamables; de 0,5 a 2 m</b> de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas.
Hojarasca bajo arbolado	8	<b>Bosque denso, sin matorral</b> . Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta formada por acículas cortas (5 cm o menos) o por hojas planas no muy grandes.
	9	Parecido al modelo 8, pero con hojarasca menos compacta formada por acículas largas y rígidas ( <i>P. pinaster</i> ) o follaje de frondosas de hojas grandes y rizadas (castaño o robles).
	10	<b>Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos</b> , como consecuencia de vendavales, plagas intensas, etc.
Restos de corta y operaciones selvícolas	11	<b>Bosque claro y fuertemente aclarado</b> . Restos de poda o aclarado ligeros (diámetro < 7,5 cm). Restos de poda o aclareo dispersos, con plantas herbáceas rebrotando. La hojarasca y el matorral presente ayudarán a la propagación del fuego.
	12	<b>Predominio de los restos sobre el arbolado</b> . Restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo, más pesados que los del modelo 11.
	13	<b>Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados</b> , cubriendo todo el suelo.

En base a lo expuesto en la Tabla 8, en los rodales del presente proyecto se diferencian los modelos de combustible que se recogen en la Tabla 9 junto a su diagnóstico selvícola y alguna característica de interés que haya sido de ayuda para identificar su modelo correspondiente.

**Tabla 9. Modelo de combustible de cada rodal en función de sus cualidades particulares.**

Rodal	Diagnóstico selvícola	Características de interés	Modelo de combustible
1	[(PpLBd)/(PpRBo)]d	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas y restos finos de poda natural en el suelo	8
2	(PpFA)s	-----	8
3	(PpRB)o	-----	1
4	(PpFA0,8-JtRB0,2)o	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas	7
5	[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	Restos finos de poda natural en el suelo	7
6	[(PpLAo)/(PpRBo)]o/ms	Matorral alto y presencia de antiguos viñedos	7
7	[(PtFBs)/(PtLBs)/(PtRBo)]d	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas y gran árbol muerto derribado	8
8	[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBs)]d	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas y los restos leñosos en el suelo	8
9	(PtFA0,8-JtRB0,1)o	-----	7
10	[(PtFAd/PtRBo)-(JtLBo)]d	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas y gran cantidad de acículas en el suelo	9
11	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	Restos finos de poda natural en el suelo y algunos árboles derribados	6
12	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	Restos finos de poda natural en el suelo y algunos árboles derribados	6
13	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Restos finos de poda natural en el suelo	7
14	(PtLAd-JtLBd)d	Presencia de árboles muertos en pie y gran cantidad de ramas y piñas en el suelo	7
15	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas	7
16	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas	7
17	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Ramas muertas desde zona muy baja del fuste hasta comienzo de ramas vivas	7

**Tabla 9 (Continuación). Modelo de combustible de cada rodal en función de sus cualidades particulares.**

Rodal	Diagnóstico selvícola	Características de interés	Modelo de combustible
18	(PtFB)d	-----	9
19	(PtFB)d	-----	9
20	(PtFB)d	-----	9
21	(PtLA)s	-----	9
22	(PtFB)s	-----	9
23	(PtLAs-JtLBo)o	-----	7
24	(PtLBs-JtLBo)s	Algunos matorrales muy dispersos	7
25	(PtLAs-JtLBo)s	-----	7
26	[(PpLBd)/(PpRDd)]d	-----	9
27	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	-----	7
28	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	-----	7
29	[(PpLBo)/(PpRDo)/(QitRDo)]s	-----	9
30	[(PpFB0,7-JtLB0,3)]s/ma	-----	7
31	[(PpLBs)/(JtRBo)]d	-----	7

El riesgo de cada rodal depende, además de su combustible, de su situación respecto a otros rodales y a los distintos elementos que se encuentran rodeando la zona. Cuanto mayor es el modelo de combustible, mayor es su carga de combustible. Sin embargo los modelos 4, 7, 8 y 9 son los que presentan una mayor inflamabilidad y capacidad de propagación.

### 3.5. Condicionantes externos

#### 3.5.1. Estado legal

El monte en el que se va a desarrollar el proyecto, perteneciente al término municipal de Quintanilla de Onésimo (Valladolid), localidad situada a unos 2 km de la zona de trabajo, fue incluido en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública (CUP) en el mes de agosto de 1987 bajo el número 110. Actualmente es un monte que se encuentra deslindado y amojonado.

##### 3.5.1.1. Titularidad catastral

La ladera del monte nº 110 donde se van a realizar las actuaciones selvícolas que se propongan en el presente proyecto tiene como titular catastral a la Junta de Castilla y León al igual que su pertenencia que también corresponde a la comunidad autónoma, hecho que se da en la mayoría pero no en toda la superficie del monte.

En las 128,6 ha de la ladera sobre las que se va a trabajar, se han contado un total de 175 parcelas repartidas entre los polígonos 7 y 8, según datos de Catastro.

##### 3.5.1.2. Límites

Los límites del monte nº 110 "El Carrascal" en la Tabla 10.

**Tabla 10. Límites del monte nº110 “El Carrascal”.** Fuente: Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Valladolid.

<b>Norte</b>	Fincas agrícolas y montes particulares, monte consorciado “Eriales de Quintanilla de Onésimo” y montes “Finca Vega Sicilia”, del término municipal de Quintanilla de Onésimo.
<b>Este</b>	Fincas agrícolas y montes particulares de término municipal de Quintanilla de Arriba, y monte “El Alambrado” del término municipal de Quintanilla de Onésimo nº107 del Catálogo.
<b>Sur</b>	Monte “Valdespino” de Cogeces del Monte y monte “El Alambrado”, del término municipal de Quintanilla de Onésimo nº107 del Catálogo.
<b>Oeste</b>	Montes particulares y finca “La Planta” del término municipal de Quintanilla de Onésimo.

### 3.5.1.3. Clasificación cinegética

Los terrenos de este monte de utilidad pública se han declarado como coto regional de caza por la *Orden MAM/1074/2004 por la que se declaran los Cotos Regionales de Caza de «El Carrascal y El Alambrado», de «La Santa Espina», y de «El Pinar de Aldealbar», en la provincia de Valladolid* (BOCYL de 17 de noviembre de 2004), con el objetivo de conservar determinadas especies de la fauna silvestre de la zona y ordenar el aprovechamiento cinegético. Este coto tiene actualmente un plan cinegético en el que se declaran como especies aprovechables el jabalí y el zorro, con posibilidad de cazar conejo o corzo en caso de que sus poblaciones lo permitan en el caso de los corzos o causen algún tipo de daños en el caso de los conejos.

La Comunidad Autónoma de Castilla y León tiene la titularidad de las Reservas Regionales de Caza y la administración de éstas corresponde a la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

### 3.5.1.4. Figuras de protección

El conjunto del monte nº110 entró en el año 2004 en la categoría de LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) con el nombre de “El Carrascal” (ES4180130), que otorga el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por ser una zona que presenta tanto hábitats prioritario y de interés como especies incluidas en el Anexo II de la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres* (DOCE. nº L206, de 22 de julio de 1.992). Así mismo, dicha directiva conduce al *Real Decreto 1997/1995 de 7 diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora o fauna silvestres, modificado mediante Real Decreto 1193/1998, de 12 junio*, y posteriormente mediante *Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre*.

La propuesta para declarar una zona determinada como LIC debe ser aprobada por la Comisión Europea; en este caso por *Decisión de la Comisión Europea con fecha de 19 de Julio de 2006 por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea*.

- **Hábitats protegidos por la Red Natura 2000**

La normativa descrita en el apartado anterior supone que aquellas actuaciones realizadas dentro de la Red Natura 2000 deben respetar los valores por los que se ha

declarado la zona como tal y por los que se incluye este entorno en la catalogación de zonas LIC.

El monte nº110 se incluye en la Red Natura 2000 como LIC ES4180130 "El Carrascal". Dentro de este LIC, existen varios hábitats de especial interés:

- 4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
- 6220. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*.
- 9340. Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.
- 9540. Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos.
- 9560. Bosques endémicos de *Juniperus* spp.

Concretamente los hábitats 9340 y 9540 son los más representativos en la totalidad del monte, aunque delimitar una superficie para cada uno de ellos es complicado ya que habitualmente se encuentran mezclados. La distribución que estos hábitats presentan suele consistir en un estrato superior de pinos mediterráneos con un estrato arbóreo o arbustivo de menor altura formado por encina. Concretamente, en el caso de la ladera, las zonas de pino y encina se encuentran más definidas y no forman una masa común sino que se distingue una parte de pinos y algunas mucho menores donde la encina es la especie principal pero cuyas extensiones tienen menor protagonismo. Por este motivo, se asigna el hábitat 9540 de pinares mediterráneos al conjunto de la vegetación que compone la ladera de trabajo puesto que claramente la proporción de pies mayores de pinos supera a la de encinas, haciendo que el estrato dominante sea el pino aunque la encina tenga especial influencia en este hábitat. Sin embargo, la encina sí tiene una proporción de pies mayores en algunos puntos de la zona este de la ladera y donde los pinos se presentan más dispersos.

Así mismo, otra especie con una presencia notoria en la ladera es la sabina o *Juniperus thurifera*, que no se encuentra formando masas monoespecíficas pero sí asociada a las otras especies indicadas. También existen otras especies más dispersas formando matorral bajo las especies principales o diseminadas pie a pie por toda la superficie de la ladera.

Por último en cuanto a las distintas figuras de protección, es importante considerar la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* que ofrece las claves para la conservación, sostenibilidad y mejora del patrimonio natural y de la biodiversidad en términos de jurisdicción.

### **3.5.1.5. Zonas declaradas de riesgo de incendios**

Consultando la *Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León* y la *Orden FYM/123/2013, de 15 febrero*, por la que se modifica la anterior, se comprueba que el monte perteneciente al municipio de Quintanilla de Onésimo se incluye en la clasificación de zonas de alto riesgo, lo que supone una actuación prioritaria en la defensa contra los incendios forestales.

### **3.5.1.6. Normativa urbanística**

El municipio de Quintanilla de Onésimo posee una norma urbanística propia para todo el término municipal (CTU 75/03), por lo que también tiene influencia en la ladera objeto de este proyecto, en la que se incluyen los terrenos forestales, los LICs

pertencientes a la categoría de suelo rústico con protección natural y las vías pecuarias. De la misma forma, esta norma no establece normativas específicas que se añadan a la legislación vigente en la zona para otros ámbitos que no engloba la norma urbanística.

### 3.5.1.7. Servidumbres y costumbres vecinales

A través del monte en general, y por tanto en la ladera objeto de este proyecto, no transcurren tendidos eléctricos ni conducciones de agua, al igual que tampoco lo atraviesan carreteras. Por tanto, no se encuentran servidumbres de estos elementos por la superficie del monte.

Así mismo, no se tiene constancia de la existencia de costumbres vecinales en esta zona en la actualidad.

### 3.5.1.8. Vías pecuarias

En el monte "El Carrascal" se encuentran tres vías pecuarias, cada una de ellas con su proyecto propio de deslinde, amojonamiento y clasificación por incluirse en proyectos municipales. Son:

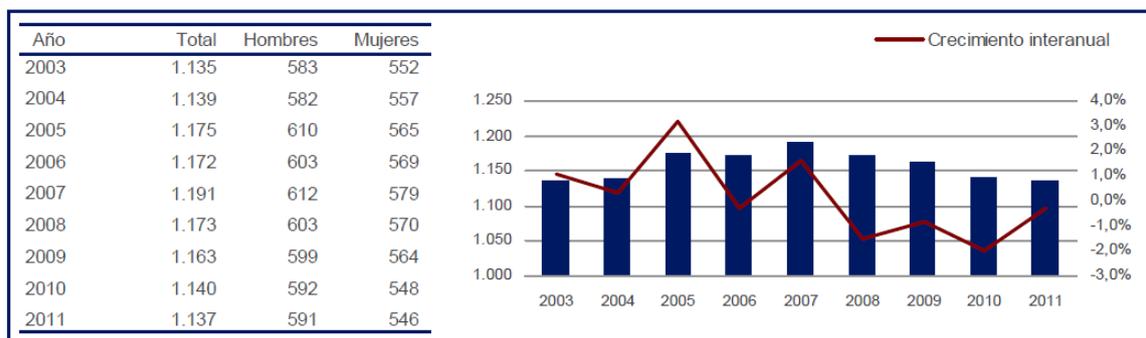
- Cañada Basilón o de la Puentecilla
- Cañada de Extremadura a Soria o Peroleja
- Cañada del río o de la Raya

Su propiedad también corresponde a la Junta de Castilla y León y, por tanto, se deben gestionar como cualquier otro espacio dentro del monte. Sin embargo, ninguna de ellas transcurre por la ladera de trabajo.

## 3.5.2. Estado socio-económico

### 3.5.2.1. Población

El municipio de Quintanilla de Onésimo, ubicado en la provincia de Valladolid, tiene una densidad de población en torno a 21 habitantes/km<sup>2</sup>, equivalente a unos 1.150 habitantes considerando la superficie municipal que se extiende a 55,17 km<sup>2</sup>. La tendencia demográfica ha ido variando durante los últimos años como se puede ver en el Gráfico 1.



**Gráfico 1. Evolución de la población de Quintanilla de Onésimo en el período 2003-2011.** Fuente: Caja España. 2012.

Sin embargo, este hecho no se explica a través del crecimiento vegetativo de la población, que en este caso es negativo debido a un menor número de nacimientos

que de defunciones tal y como se ve en el Gráfico 2, sino por la llegada de población inmigrante en muchas ocasiones relacionada con el empleo ofrecido por las múltiples bodegas del municipio.

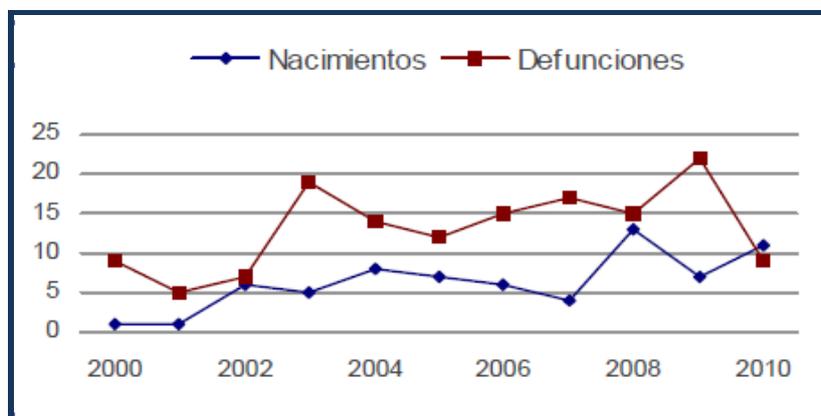


Gráfico 2. Tasas de crecimiento vegetativo en Quintanilla de Onésimo (nº de nacimientos–nº de defunciones) en el período 2006-2011. Fuente Caja España. 2012.

La población se encuentra muy envejecida por el bajo número de nacimientos, de forma que la pirámide de población queda como se muestra en el Gráfico 3.

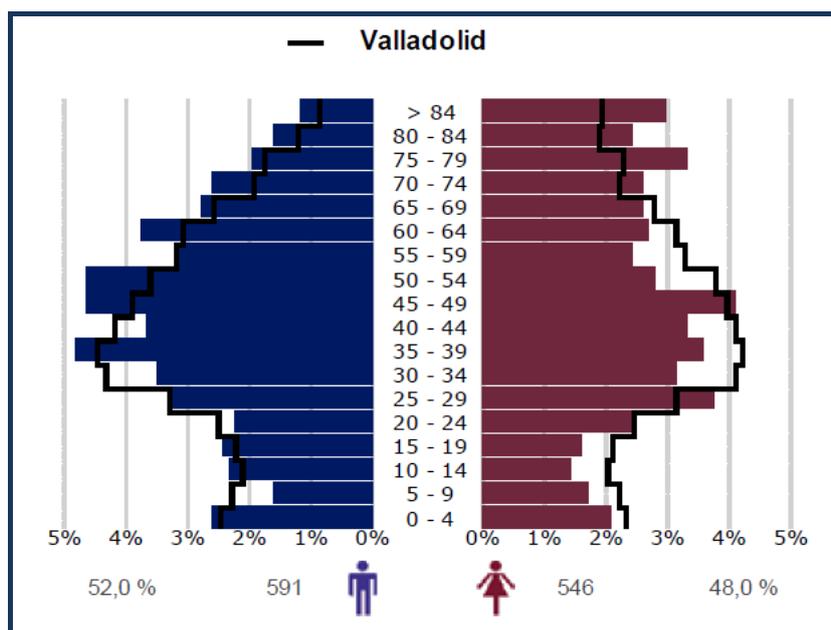


Gráfico 3. Pirámide de población de Quintanilla de Onésimo en 2011. Fuente: Caja España. 2012.

### 3.5.2.2. Sectores productivos y empleo

Aunque los sectores primario y secundario tienen mucho peso en este municipio, el sector servicios es el que está proporcionando más empleo a la población gracias a la localización de Quintanilla de Onésimo en una zona de tradición vitivinícola como es la Ribera del Duero, con muy buena comunicación con la capital de la provincia por la

carretera N-122, y donde, además, se pueden encontrar numerosas bodegas con servicios de hostelería y recreación a los que acceden muchos turistas cada año.

Por otro lado, el sector secundario tiene gran importancia por la presencia de explotaciones de calizas, arenas y gravas de la zona y las actividades del sector primario también tienen su representación en el municipio con algunos campos de cultivo y granjas avícolas y de porcino, principalmente.



**Gráfico 4. Trabajadores por sector de actividad (diciembre 2007) en Quintanilla de Onésimo.** Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.

### 3.5.2.3. Usos del suelo

El cultivo de viñedos tiene una gran importancia en Quintanilla de Onésimo por la cantidad de bodegas de la zona. Así mismo, es destacable el uso forestal puesto que la recogida de piñas para la extracción de los piñones es una buena fuente de ingresos para varias familias del municipio. Los usos agrícolas no tienen tanto peso como en otros pueblos de la provincia donde ocupan extensiones mucho más amplias. Los que se pueden encontrar principalmente son cereales, cebada, remolacha y patata. En el Gráfico 5 quedan recogidos los distintos usos que se da al suelo en este municipio.



**Gráfico 5. Usos del suelo en Quintanilla de Onésimo.** Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Fondo Español de Garantía Agraria. 2011.

#### **3.5.2.4. Lugares de interés y usos sociales**

Este municipio se caracteriza principalmente por sus vinos con Denominación de Origen Ribera del Duero, sus múltiples bodegas y viñedos de gran prestigio mundial e incluso el vino más caro del mundo, por lo que las bodegas se convierten en puntos de visitas habituales.

Por otro lado, en este municipio tiene otros atractivos turísticos como el comienzo del Canal del Duero, el retablo de la iglesia que data del siglo XVI, la ermita del siglo XVII y el puente renacentista del siglo XVI.

En cuanto a las actividades que se pueden realizar en el monte, destacan distintas rutas de senderismo y la impartición de cursos y jornadas medioambientales. Así mismo, la recolección de hongos durante los meses de otoño y la caza mayor de jabalí son otras actividades que también tienen importancia para la población y los visitantes de la zona.

#### **3.5.2.5. Oferta y demanda de bienes y servicios del monte**

Los aprovechamientos de madera y de piña siempre han tenido gran importancia en el monte "El Carrascal" y, en menor medida, el aprovechamiento de resina y leñas. La caza también es un aprovechamiento que, aunque es mucho más notorio en otras zonas forestales de Quintanilla, en este monte tiene cierta representación.

- **Madera y leñas**

El volumen de madera y leña obtenido del monte se ha reducido notablemente en la última década y el aprovechamiento de leñas siempre se ha realizado con irregularidad en cuanto al volumen extraído y a su precio de adjudicación. El precio de la madera se ha mantenido por debajo de la media provincia por la presencia de numerosas encinas que hacen que la producción de madera sea menor, aunque actualmente se está notando una mejoría en este aspecto. Las especies de las que se obtiene madera son *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* y el método de enajenación utilizado es la subasta.

Actualmente se está potenciando el aprovechamiento de biomasa en forma de astillas de los restos leñosos originados por las actuaciones selvícolas.

- **Piña de *Pinus pinea***

A lo largo del tiempo la producción y el precio de la piña ha ido variando debido a la vecería de la especie que, en esta zona se ve más acusada, aunque en los últimos años ha crecido en ambos aspectos obteniéndose grandes beneficios de este tipo de aprovechamientos. El monte presenta una gran superficie equivalente de piñonero (producción por hectárea) definida por la superficie total arbolada de pendiente inferior al 15% por el porcentaje de pinos piñoneros con diámetro normal de 20 cm. De esto se obtiene un porcentaje del 92 %, lo que supone alrededor de una superficie equivalente a 1.400 ha, una producción muy elevada.

- **Caza**

El jabalí es la única especie que tiene aprovechamiento en el monte con una montería anual por la pertenencia de este espacio a la Junta de Castilla y León, y por tanto, al Coto Regional de caza. Otras especies como el corzo o aquellas especies de caza

menor, pueden cazarse en otras zonas del municipio pertenecientes al Coto de Quintanilla de Onésimo.

- **Pastoreo**

Antiguamente los rebaños circulaban por el monte realizando un pastoreo intenso en algunos casos. Esta actividad provocaba cambios importantes en la estructura vegetal ya que originaba problemas de regeneración y, por consiguiente, del desarrollo de la masa. La presencia de tapias de retención y protección del ganado por la superficie de la ladera se explica mediante esta antigua actividad que se realizaba en el monte.

### **3.5.2.6. Medios de detección, defensa y extinción de incendios**

La vigilancia de la zona durante la campaña de incendios consiste en una torreta situada en Cogeces del Monte, municipio al que pertenece la parte sur del monte "El Carrascal".

En Quintanilla está presente una cuadrilla de incendios y hay una autobomba forestal con capacidad de 5.000 L con distintas agrupaciones de personal.

Además, la base donde se encuentra la cuadrilla dispone de un helipuerto donde se localiza el helicóptero con el indicativo V1 (Víctor 1).

La red de caminos para el acceso al monte cumple las normas del Plan Forestal de Castilla y León e incluso supera las exigencias de dichas normas, por lo que la cuadrilla de incendios tendrá una entrada fácil en caso de incendios.

## **4. Normas y referencias**

### **4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas**

La legislación que se recoge en este apartado se va a agrupar en función del territorio sobre el que tiene influencia según distintos niveles de distribución.

#### **4.1.1. Normativa Europea**

- Reglamento (CE) nº 1737/2006 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2006, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus).

- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus).

- Decisión de la Comisión de 22 de noviembre de 2002 que modifica la Decisión 2001/765/CE por la que se autoriza a los Estados miembros para permitir temporalmente la comercialización de material forestal de reproducción que no cumpla los requisitos establecidos en las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE del Consejo.

- Reglamento (CE) 1484/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por el que se modifica el Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.

- Decisión 2001/765/CE de la Comisión, de 18 de octubre de 2001, por la que se autoriza a los Estados miembros para permitir temporalmente la comercialización de material forestal de reproducción que no cumpla los requisitos establecidos en las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE del Consejo.
- 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 del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (2009/147/CE).

#### **4.1.2. Normativa Estatal**

- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 sobre: "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblaciones".
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Real Decreto 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre Incendios Forestales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

#### **4.1.3. Normativa Autonómica**

- Ley 1/1999, de 4 de febrero, de Ordenación de los Recursos Agropecuarios Locales.
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Decreto 115/1999, de 3 de junio, por el que se aprueba la Estrategia Forestal de la Comunidad de Castilla y León.

- Decreto 307/1999, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Ordenación de los Recursos Agropecuarios Locales.
- Ley 14/1990, de 28 de noviembre, de Concentración Parcelaria de Castilla y León.
- Ley 3/2008, de 17 de junio, de aprobación de las directrices esenciales de ordenación del territorio de Castilla y León.
- Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza de Castilla y León.
- Orden FYM/1283/2011, de 13 de septiembre, relativa a la aprobación de la clasificación de las vías pecuarias del término municipal de Quintanilla de Onésimo, en la provincia de Valladolid.
- Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN FYM/123/2013, de 15 febrero, por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León.

## 4.2. Bibliografía

- ÁREA DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES (ADCIF); 2012. *Los incendios forestales en España. Decenio 2001-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L.; 1992. *Libro rojo de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Colección técnica.
- CABALLERO, P.; BUSTAMANTE, I.; 1991. *El Canal del Duero*. Consejería de Agricultura y Ganadería, Junta de Castilla y León. Valladolid.
- CABRERA, R.; CRESPO, J.L.; GARCÍA, J.I.; MEDIAVILLA, B. y ARMENTEROS, I.; 1997. *Mapa Geológico y minero de Castilla y León* escala 1:400.000. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León.
- CAJA ESPAÑA. 2012. *Ficha municipal de Quintanilla de Onésimo*. Banco de Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria, C.A.M.P. - Obra Social.
- COMISIÓN EUROPEA; 2006. *Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea*. (DOUE núm. L 259/1 de 21/09/2006).
- CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIOAMBIENTE; 2013. Orden FYM/335/2013, de 9 de mayo, por la que se determina el riesgo potencial, el número de guardias y el régimen de exenciones para el personal que ha de participar en el Operativo de Lucha contra Incendios Forestales de Castilla y León. (BOCYL jueves, 16 de mayo de 2013).
- DE JUANA, E. y VARELA, J. M.; 2005. *Aves de España*. Ediciones Lynx. Bellaterra (Barcelona).

---

Alumna: Isabel Santiago Potente

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

- 
- FERNANDEZ C., LINARI F.; 2009. *Incendios forestales I: módulo básico*. Ediciones AIFEMA. El Chaparral (Granada).
  - GRUPO TRAGSA; 2011. *Tarifas 2011*. Grupo Tragsa. Madrid.
  - INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE CASTILLA Y LEÓN (IDECYL). *Mapa de las Estructuras Geomorfológicas de Castilla y León escala 1:100.000*.
  - INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA; 1998. *II Inventario Forestal Nacional*.
  - INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN); 2004. *Mapa Topográfico Nacional de España escala 1:50.000, hoja 373*. Ministerio de Medio Ambiente.
  - INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN. *Mapa de suelos de Castilla y León escala 1:400.000*. Junta de Castilla y León.
  - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN; 2002. *Mapa de cuencas hidrográficas*. Plan Forestal de Castilla y León.
  - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. *Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Valladolid*.
  - LINEA; 2005. *Plan de Ordenación Cinegética del Coto Regional de Caza "El Carrascal y el Alambrado", en Quintanilla de Onésimo y Cogeces del Monte, Valladolid*.
  - LÓPEZ, G.; 2007. *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
  - MADROÑO, A.; GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.); 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
  - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE (MAM). 2004. *Orden MAM/1074/2004 por la que se declaran los Cotos Regionales de Caza de «El Carrascal y El Alambrado», de «La Santa Espina», y de «El Pinar de Aldealbar», en la provincia de Valladolid*. (BOCYL de 17 de noviembre de 2004).
  - MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (MAGRAMA); 2005. *Ficha resumen de los formularios oficiales de la Red Natura 2000: ES4180130 EL CARRASCAL*.
  - MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (MAM); 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía Básica*. Dirección General para la Biodiversidad.
  - MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Mapa de pérdidas de suelo*. Banco de Datos de la Naturaleza.
  - PALOMO, L. J. y GISBERT, J.; 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM\_SECEMU. Madrid.

- 
- PICART, J.; 1992. *Esquema hidrogeológico escala 1:200.000*. In PICART, J.; 1992. *Mapa Geológico de España escala 1:50.000*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
  - PICART, J. y WOUTERS, P.; 1997. *Mapa Geológico de España escala 1:50.000, se incluye Mapa Geomorfológico a la misma escala. Quintanilla de Onésimo*. Programa MAGNA. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
  - PICART, J. y WOUTERS, P.; 1997. *Memoria del Mapa Geológico de España escala 1:50.00, se incluye Mapa Geomorfológico a la misma escala. Quintanilla de Onésimo*. Programa MAGNA. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
  - PLEGUEZUELOS, J.M.; MÁRQUEZ, R. y LIZANA, M.; 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
  - REQUE J., BAYARRI E., SEVILLA.; 2011. *Diagnóstico selvícola*. Universidad de Valladolid (Vicerrectorado de Docencia) – PROFOR. Valladolid.
  - RIVAS-MARTINEZ, S. 1987. *Mapa de Series de Vegetación de España escala 1:400.000*. Área de Banco de Datos de la Naturaleza. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
  - RIVAS-MARTINEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España escala 1:400.000*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
  - RUÍZ-MIRAZO, J.; ROBLES, A.B.; JIMÉNEZ-PIANO, R.; MARTÍNEZ, J.L.; LÓPEZ, J. y GONZÁLEZ-REBOLLAR, J.L.; 2007. *La prevención de incendios forestales mediante pastoreo controlado*. Wildfire. Sevilla.
  - SALVADOR, V. y SANTOS, P.; 2014. *Conservación de la fauna en la Red Natura 2000 de Castilla y León. En Bases técnicas para la conservación de la Red Natura 2000 en Castilla y León*. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Valladolid.
  - SERRADA, R. 2000. *Apuntes de Repoblaciones Forestales*. FUCOVASA. Madrid.
  - SERRADA, R. 2008. *Apuntes de Selvicultura*. Servicio de Publicaciones. EUIT Forestal. Madrid.
  - SERRADA, R. y AROCA, J.M.; 2008. *Selvicultura preventiva de incendios*. In SERRADA, R.; MONTERO, M. y REQUE, J. (Eds.); 2008. *Compendio de Selvicultura Aplicada en España*. INIA y FUCOVASA. Madrid.
  - VÉLEZ, R.; 1982. *Manual de Prevención de Incendios mediante tratamiento del combustible forestal*. ICONA. Madrid.
  - VÉLEZ, R.; 2000. *La defensa contra los Incendios Forestales: Fundamentos y experiencias*. Mc Graw-Hill. Madrid.

- VÉLEZ, R.1999. Protection contre les incendies de forêt: principes et méthodes d'action. *Options méditerranéennes*. Serie B, número 26. CIHEAM. Zaragoza.
- VV. AA; 1988. *Análisis del medio físico de Castilla y León: delimitación de unidades y estructura territorial. Síntesis geográfica de Valladolid*. Consejería de Fomento, Junta de Castilla y León. Valladolid.

#### Sitios web:

- Dirección General de Catastro. <http://www.catastro.meh.es/>  
[Consultado el 8 de noviembre de 2014]
- Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECyL). <http://www.cartografia.jcyl.es/>  
[Consultado el 10 de noviembre de 2014]
- Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECyL). Catálogo de información geográfica. <http://www.idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/es/main.home>  
[Consultado el 10 de noviembre de 2014]
- Infraestructura de Datos Espaciales de España. <http://www.idee.es/web/quest/inicio>  
[Consultado el 22 de noviembre de 2014]
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica. <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>  
[Consultado el 22 de noviembre de 2014]
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Iberpix. Cartografía, Mapas, Imágenes y Ortofotos de España. <http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>  
[Consultado el 22 de noviembre de 2014]
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Sistema de Información Geográfica Nacional de España. <http://signa.ign.es/signa/>  
[Consultado el 22 de noviembre de 2014]
- Instituto Nacional de Estadística (INE). <http://www.ine.es>  
[Consultado el 7 de marzo de 2015]
- Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL). Geoportal. [http://www.itacyl.es/opencms\\_wf/opencms/informacion\\_al\\_ciudadano/wms/index.html](http://www.itacyl.es/opencms_wf/opencms/informacion_al_ciudadano/wms/index.html)  
[Consultado el 10 de noviembre de 2014]
- Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente. <http://www.magrama.gob.es/es/>  
[Consultado el 30 de abril de 2015]
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social. Estadísticas, presupuestos y estudios. [http://www.seg-social.es/Internet\\_1/LaSeguridadSocial/Quienessomos/TesoreriaGeneraldel29408/index.htm](http://www.seg-social.es/Internet_1/LaSeguridadSocial/Quienessomos/TesoreriaGeneraldel29408/index.htm)  
[Consultado el 11 de febrero de 2014]

- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Sede electrónica de Catastro. <http://www.sedecatastro.gob.es/>  
[Consultado el 8 de noviembre de 2014]

## 5. Estudio de alternativas

### 5.1. Identificación de alternativas

En el momento de considerar las diferentes opciones que la selvicultura ofrece en tratamientos para la prevención de incendios forestales, es necesario tener en cuenta el estado de desarrollo de los diferentes rodales, la distribución de éstos en la superficie de trabajo o su densidad arbórea, así como los beneficios secundarios que supondrían los tratamientos elegidos. Además, es preciso tener en cuenta los riesgos derivados de las prácticas elegidas como dejar pies muy esbeltos y separados que, en una zona elevada como esta podrían caer a causa del viento o las nevadas y que quedarían desprotegidos en la masa, o hacer unas podas inadecuadas consiguiendo que los individuos queden en una situación que no es la deseada. Así mismo, también se debe tener en cuenta la repercusión que tendrán las labores sobre la población ya que *toda la estrategia de prevención y extinción debe ser coherente con las condiciones sociales y económicas de cada comarca* (Vélez, 1999), la fauna y el medio en general. Otro factor a considerar debe ser la ecología de las especies presentes ya que proporcionarlas la luz suficiente para su regeneración, si es este hecho que se desea, o permitir que entren nuevos individuos por debajo de otros adultos existentes, es un elemento a considerar. Atendiendo a todos estos criterios, las consideraciones que se van a tener en cuenta en mayor medida van a ser las mencionadas en primer lugar (estado de desarrollo, distribución de rodales, densidad) debido al objetivo principal del presente proyecto.

Por otro lado, decidir acerca de realizar actuaciones sobre la masa del propio rodal o en base a estructuras lineales perimetrales es otro aspecto a considerar en la toma de decisiones de los tratamientos selvícolas a llevar a cabo.

*El triple objetivo de la selvicultura preventiva de incendios es:*

- *Disminuir el número total de siniestros.*
- *Aminorar los daños, especialmente la superficie recorrida, en caso de que el incendio se produzca.*
- *Facilitar y dar seguridad a las labores de extinción. Este objetivo, el más importante, se cita en último lugar por ser consecuencia de los dos anteriores.*

*Este triple objetivo se consigue en la selvicultura preventiva de incendios dotando a las masas de una menor combustibilidad para dificultar la propagación del fuego.* (Vélez, 2000).

Además, si es posible rentabilizar las masas presentes con alguna actuación también se tendrá en cuenta.

Los rodales regulares presentes en la ladera en estado de fustal bajo o latizal alto son masas de alto riesgo, o alta combustibilidad, con posibilidad de ser modificadas por lo que se va a actuar sobre ellas para favorecer la prevención a nivel de superficie alterando su continuidad, y además, obtener un beneficio económico de las actuaciones que se realicen. Así mismo, dada la presencia de algunos rodales en la

ladera en los que la estructura que presentan son fustales (y algunos latizales) medios y altos regulares con matorral bajo, formaciones de alta combustibilidad, las alternativas que se pueden plantear para ellos en prevención a nivel de superficie son los desbroces. En cuanto a los rodales irregulares, también presentes en la zona, la aplicación de actuaciones que lleven a una discontinuidad vertical no son apropiadas en este tipo de masas por lo que en estas zonas las actuaciones estarán orientadas a mejorar la masa, obteniendo un beneficio económico si es posible, y a crear estructuras lineales cortafuegos.

En cuanto a la prevención a partir de estructuras lineales, las mejores formas de interrumpir la continuidad horizontal son las redes de cortafuegos y las redes de áreas cortafuegos. Dado que las primeras ya se encuentran en la zona y, además, en muy buen estado, la prevención en este sentido se centrará más en la creación de una estructura lineal de área cortafuegos que separe el inicio del monte de los campos de cultivo colindantes, ya que estos pueden ser lugares en los que se den focos de incendios debido a la maquinaria agrícola que se utiliza habitualmente en ellos.

Para concretar más lo expuesto anteriormente, las distintas opciones a evaluar para posteriormente decidir cuál será la que sigue una estrategia más adecuada para cada uno de los rodales de la ladera de trabajo se definen a continuación según las descripciones proporcionadas por Compendio de silvicultura aplicada en España (Serrada, 2008) para prevención local, a escala de monte o rodal, extendida a toda la superficie o limitada a estructuras lineales:

- Aplicación simultánea de claras, podas, desbroces selectivos, y eliminación o tratamiento de todos los despojos para aquellas masas regulares de pinar que se encuentran en estado de monte bravo de más de 4 m, latizal y fustal bajo, que debido al tamaño de los pies, la continuidad vertical y horizontal, y la presencia de matorral, presentan riesgo de una alta velocidad de propagación en caso de incendio. Con esta actuación se busca modificar el modelo de combustible pasando de un tipo 4 a modelos 8 y 9.
- Desbroce para las masas regulares de fustal medio y alto, donde la presencia de matorrales en el sotobosque aportan una alta combustibilidad por lo que es necesaria su eliminación.
- Creación de estructuras lineales para las masas de monte alto irregular ya que necesitan la presencia de pies de la especie principal en estados de desarrollo juveniles, por lo que la continuidad vertical no se debe reducir, así como en las masas de monte alto regular en repoblado o monte bravo menores de 4 m de altura donde la alta combustibilidad tampoco se puede modificar.
- No actuación en las masas que se considere que poseen una estructura sin alta combustibilidad y con un riesgo de propagación bajo.
- Interrupción de la continuidad horizontal del combustible mediante el repaso de las redes de cortafuegos existentes en la zona y mediante la creación de áreas cortafuegos perimetrales a las masas arbóreas en las que sea necesario.

## 5.2. Restricciones

La finalidad del presente proyecto es la prevención de incendios forestales en el monte proponiendo la gestión selvícola apropiada en cada caso para su consecución. Sin embargo, existen algunos factores que hacen que esta gestión selvícola no pueda ajustarse exactamente a la descripción de los tratamientos que propone la bibliografía utilizada.

En la mayoría de los rodales en los que hay una masa regular de pino no hay matorral significativo por lo que el rodal no presenta continuidad vertical en la vegetación. Por este motivo, no se consideran las claras como una opción posible ya que éstas deberían ser por lo bajo y débiles pero no hay un estrato dominado sobre el que actuar.

Las podas se convierten en un buen recurso en algunos rodales donde la masa supera los 5 m de altura y donde se encuentran ramas muertas desde zonas muy bajas de los fustes hasta el comienzo de las ramas vivas. De esta forma se reduce la combustibilidad y se favorece el paso a través de la masa. De la misma forma, los desbroces selectivos, imprescindibles en la prevención, se llevarán a cabo por roza de las especies de mayor inflamabilidad. Por todo esto, la aplicación simultánea de claras, podas, desbroces selectivos y eliminación de los despojos se va a limitar a la realización de desbroces donde proceda y no se realizarán trabajos de prevención en aquellos rodales regulares que no presenten problemas de continuidad vertical. Así mismo, las podas no quedarán limitadas a estos rodales sino que se pueden realizar en todos aquellos que lo necesiten por presentar ramas muertas o malas podas.

El desbroce, que podría ser de tipo manual o mecanizado, se ve limitado por distintos factores como son la pendiente, la irregularidad de la superficie y el poco espacio de paso que deja la masa principal en muchos casos. Estos hechos hacen que no sea muy conveniente escoger el desbroce mecanizado para esta zona por lo que se considera una mejor opción el desbroce manual.

Por último, la red de cortafuegos presente en el monte se encuentra en buen estado y en su gran mayoría se ubica fuera de la ladera de trabajo. Sin embargo, por otro lado, las áreas perimetrales propuestas han de crearse desde cero y por ello será necesario tener en cuenta que el procedimiento a seguir no afecte de forma negativa al monte, ni a la propiedad privada de los cultivos, y que no se produzca un impacto paisajístico negativo.

## 5.3. Efectos sobre los objetivos del Proyecto

Por tratarse de una zona clasificada como LIC, se va a considerar que cualquier actuación con el fin principal de prevención de incendios forestales va a ser beneficiosa para la zona siempre que se trate de cuidar el impacto visual que los trabajos pudieran ocasionar ya que es una ladera muy expuesta a la población al encontrarse frente a unas bodegas de prestigio y junto a una carretera nacional.

Los cortafuegos existentes y las áreas que se pretenden crear, al tiempo de satisfacer su función de discontinuidad horizontal de la vegetación, deben cumplir otro propósito como el de paso para la maquinaria en caso de tener que acceder al monte para realizar algún aprovechamiento futuro o para el tránsito de las personas que deseen pasar a través del monte.

---

Alumna: Isabel Santiago Potente

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Al mismo tiempo, estas actuaciones de cortafuegos son las que principalmente causan mayor impacto visual y por las que se debe tener especial cuidado en relación a la fauna de este lugar, ya que con ellas se pueden perder algunos refugios como sería el caso de la creación de áreas perimetrales entre la zona de cultivo y el inicio de la ladera que albergan algunas aves pero que, por otro lado, la no creación de estas líneas pondría en riesgo la ladera y conllevaría la pérdida total de estas especies si se produjera un incendio.

En cuanto a los tratamientos selvícolas de desbroces y podas, se harán de tal forma que el monte adquiriera un valor añadido beneficiando la aparición de hongos en época de recolección de setas y favoreciendo que los pinos piñoneros de la zona tengan una mayor producción de piñones para que se pueda conseguir una rentabilidad de ellos.

#### **5.4. Evaluación y elección de las alternativas a desarrollar**

Tras analizar las posibilidades de actuación, se ha decidido que se van a realizar dos tipos de trabajos: selvicultura en prevención de incendios y selvicultura comercial.

Para el primer caso, las labores que se han escogido consisten en la aplicación de desbroces y podas para reducir la continuidad horizontal y vertical en aquellos rodales que lo precisen (se detallará en Ingeniería del Proyecto), y en la creación de una estructura de área cortafuegos perimetral en la linde con los campos de cultivo donde se reduzca la continuidad de la vegetación creando una disposición de ésta que cause el menor impacto paisajístico y que lleve a cabo la función de prevención de los incendios que pudieran originarse en los cultivos aledaños.

En cuanto a la selvicultura comercial, dados los buenos fustes que se pueden encontrar en algunos rodales y el buen acceso a la zona, se ha optado por realizar algunos tratamientos selvícolas de los que se pueda extraer un beneficio económico para lo cual será necesario hacer un inventario de las existencias de madera que puede proporcionar la zona para después efectuar las claras que sean necesarias.

### **6. Ingeniería del Proyecto**

#### **6.1. Ingeniería del proceso**

##### **6.1.1. Apeo de rodales**

Para la división del área de trabajo en rodales se han tomado como referencia las siguientes características que definen cada uno de ellos y los diferencian del resto:

- Especie principal
- Estado de desarrollo de la masa
- Presencia de matorral
- Presencia de caminos y cortafuegos

Otras características como son la pendiente, el suelo o la exposición se consideran importantes a la hora de definir los rodales pero, en este caso, no se han tenido tan en cuenta como los otros factores citados ya que la ladera es homogénea en cuanto al tipo de suelo y a la exposición y, en el caso de la pendiente, ésta no juega un papel importante sobre la vegetación por estar continuamente variando a lo largo de toda la ladera.

En el Plano nº3: Rodales se puede ver la rodalización final de la ladera y en el Anejo II: Libro de rodales se encuentra una descripción cualitativa detallada de cada una de las divisiones realizada con el apoyo de los datos tomados durante las visitas de campo.

### **6.1.2. Definición de necesidades**

Los trabajos principales que se van a llevar a cabo en relación a la prevención de incendios forestales consisten en:

- La ejecución de un elemento de protección del monte como es un área perimetral en la linde con los campos de cultivo colindantes.
- La realización de labores de poda y desbroce en aquellos rodales que lo precisen.

Por otro lado, dada la posibilidad de extracción de madera gracias a los buenos accesos y al estado de desarrollo de la vegetación de algunos rodales apto para este fin, se van a proceder a realizar las actuaciones correspondientes para obtener un aprovechamiento maderero de los rodales que sea posible.

### **6.1.3. Proceso productivo: Selvicultura en prevención de incendios forestales**

#### **6.1.3.1. Área cortafuegos**

El principal trabajo a realizar en prevención de incendios forestales es la apertura de un área cortafuegos a lo largo del perímetro del borde inferior de la ladera de trabajo.

*Se entiende por área cortafuegos o elemento de ruptura a una superficie relativamente ancha en la que la vegetación natural, densa y muy inflamable, se modifica para conseguir otra vegetación de menor biomasa o menos inflamable, con el fin de que se detengan los fuegos de suelo que lleguen hasta ella o puedan controlarse más fácilmente, sirviendo de base para establecer líneas de defensa. (Vélez, 1982).*

*Las áreas cortafuegos son actuaciones que se incluyen dentro de la selvicultura preventiva. Consisten en realizar tratamientos selvícolas de carácter lineal y de anchura variable, que generalmente se apoyan sobre caminos o barreras naturales existentes, siendo su objetivo transformar el modelo de combustible inicial a otro cuya combustibilidad sea inferior, de forma que se modifique el comportamiento del fuego permitiendo que la actuación de los medios de extinción sea más segura y eficaz. Es importante distinguir las áreas cortafuegos de los cortafuegos tradicionales. En esencia el cortafuegos representa una eliminación total de la vegetación frente al área cortafuegos que es un tratamiento de ésta. (Ruíz-Mirazo et al., 2007).*

En este caso, el área que se plantea tendrá una anchura de 18 m y de longitud aproximada de 4.085 m en total, como se puede ver en el Plano nº5: Selvicultura en prevención de incendios. Con esta estructura se busca crear una separación entre los campos de cultivo y el monte para que, en caso de producirse algún foco de incendio en la zona agrícola ocasionado, por ejemplo, por la maquinaria empleada en este tipo de zonas, el monte no se vea afectado por tal circunstancia.

### Definición de los trabajos

Se realizará eliminando la vegetación perteneciente al monte sin perjudicar en ningún caso los cultivos aledaños por pertenecer éstos a un particular mientras que el monte de trabajo es propiedad de la Junta de Castilla y León.

Como apoyo, se va a utilizar la banda que ya existe entre los cultivos y el comienzo de la ladera, de entre 4 y 8 m de ancho según las distintas zonas, que en muchos casos es insuficiente en la prevención de incendios pero que con el área cortafuegos que se va a realizar se formará una buena estructura de prevención.

A partir de esta zona se va a crear una banda de faja auxiliar de 3 m de anchura a lo largo de todo el borde inferior de la ladera en la que se eliminará toda la vegetación existente. *Estas fajas auxiliares dan seguridad en el tránsito de los vehículos de extinción, permiten que se crucen con visibilidad y el que se aparten de la vía mientras realizan labores de extinción.* (Serrada, 2008).

Por encima de ésta, se procederá a realizar otra banda, pero en este caso se mantendrá gran parte de la vegetación presente. Esta banda se ejecutará *aplicando secuencialmente claras que dejen una Fcc del orden de 80 a 70 %, podas de 2,5 a 3 m de altura sobre la masa resultante de la clara, desbroces selectivos por roza y eliminación o tratamientos de los despojos producidos en las tres operaciones.* (Serrada, 2008).

*La anchura es directamente proporcional a la combustibilidad de la masa y, por tanto, inversamente proporcional a la altura media de la misma* (Serrada, 2008). Por ello, se ha establecido la anchura de la banda superior en 15 m considerando la altura media de los árboles que serán objeto de tratamiento a la hora de realizar dicha banda.

Además, será necesaria la eliminación o el tratamiento de aquellos despojos que se produzcan en las operaciones descritas anteriormente, mediante troceado o astillado.

*Preferentemente se ejecutará por astillado para que las astillas depositadas en el suelo, que arden con gran dificultad, retrasen la invasión del suelo por el matorral y las herbáceas. Se ejecutará antes del final de mayo, lo que junto con las podas que van asociadas a las claras, condicionan que estas últimas deban ser ejecutadas en otoño, invierno y principio de la primavera* (Serrada, 2008).

*Lo que más frecuentemente condiciona la época de ejecución de las claras es el hecho de que se ejecuten podas a continuación, sobre pies de la masa resultante, y que no es conveniente que los despojos permanezcan en el monte durante el verano, todo lo cual conduce a que la época adecuada para realizar claras y clareos sea el otoño, el invierno y el principio de la primavera* (Serrada, 2008).

### Rodales

Aquellos rodales a los que afecta la realización de esta estructura por su proximidad a los campos de cultivo son: 1, 2, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 25, 26. Los tipos de masa a los que afectará el área cortafuegos se conoce por el diagnóstico selvícola realizado en la rodalización.

A lo largo de toda el área cortafuegos se ejecutarán las claras para reducir la fracción de cabida cubierta como ya se ha descrito anteriormente ya que todos los rodales afectados tienen un estado de desarrollo apropiado para poder realizar esta labor, así como las podas y desbroces. Sin embargo, el área propuesta no es continua a lo largo de todo el borde inferior de la ladera, tal y como se ve en el Plano nº5: Silvicultura en prevención de incendios, debido a la disposición de los rodales en el espacio que hacen que en alguna zona no sea necesaria la ejecución de esta obra. Por ello, esta estructura queda dividida en tres partes.

### Maquinaria

Para las claras se va a emplear motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm), ya que la pendiente a este nivel no es pronunciada y no se necesita apeaer muchos árboles, por lo que no se considera rentable contratar maquinaria. Para la saca de los pies apeados será preciso el uso de autocargador de 131/160 cv.

La máquina a utilizar para el desbroce selectivo va a ser una motodesbrozadora de disco de 2,8/5 cv, y en la faja auxiliar donde se realiza el desbroce total se va a emplear un tractor con apero desbrozador de cadenas de 71/100 cv, y este mismo para el astillado o trituración mecánica de los restos dejando las astillas uniformemente repartidas.

Para las podas, la máquina a emplear será la podadora de altura hasta 3,9 m de 1,6 cv o la motosierra.

Para la eliminación o el tratamiento de los restos producidos en las operaciones de desbroce selectivo y poda se va a emplear la propia motodesbrozadora utilizada en el desbroce selectivo llevando a cabo el troceado de los despojos *de forma que queden pegados al suelo, acelerando su descomposición natural* (Serrada, 2008).

### Rendimientos

El rendimiento es de 16000 m<sup>2</sup>/jornal para el desbroce mecanizado con tractor y de 4022 m<sup>2</sup>/jornal para el caso del desbroce manual con motodesbrozadora.

A las podas les corresponde un rendimiento de aproximadamente 210 pies/jornal.

Para el apeo de los árboles de la banda superior el rendimiento será de unos 228 pies/jornal.

#### **6.1.3.2. Trabajos a nivel de rodal**

Como trabajos secundarios de prevención y dada la densidad excesiva de matorral en algunos rodales, se va a proceder a su reducción mediante desbroces. De la misma forma, en los rodales donde sea necesario se efectuarán las podas oportunas para eliminar ramas muertas o ramas bajas.

### Definición de los trabajos

*En los fustales medios y altos regulares, la presencia de matorrales y arbustos en el sotobosque confiere a las masas una alta combustibilidad. En esta situación, y en principio, la única actuación necesaria es el desbroce* (Serrada, 2008).

El desbroce manual por roza y selectivo es la opción elegida para llevar a cabo en aquellos rodales marcados ya que se encuentran ubicados en una zona condicionada por la pendiente. *Los desbroces orientados a la reducción del peligro de incendio se harán antes del verano, normalmente por roza, y será conveniente eliminar los despojos de esta operación* (Serrada, 2008)

El matorral excesivo provoca mayor riesgo de propagación de incendios por la continuidad de combustible que conlleva su presencia. Con su reducción, se mejora esta situación y se favorece el paso a través del monte, hecho importante a la hora de llevar a cabo diferentes trabajos en la zona.

En cuanto a las podas, éstas se ejecutarán hasta 3 m de altura eliminando las ramas muertas o que no se han podado de forma natural y que aumentan considerablemente la carga de combustible. Con su corta también se reduce la continuidad vertical de la masa.

Los rodales que necesitan estos trabajos quedan recogidos en la Tabla 11 y en el Plano nº5: Selvicultura en prevención de incendios se puede ver esta información de forma más visual sobre la superficie de la ladera.

**Tabla 11. Trabajos de prevención de los incendios forestales a nivel de rodal.**

Trabajos de prevención a nivel de rodal	Rodales	Superficie de trabajo (ha)
Desbroces + Podas	1	42,39
	4	
	5	
	7	
	8	
	10	
	13	
	14	
	15	
	16	
Desbroces	17	22,14
	6	
	11	
	12	
	22	
Podas	25	6,7
	20	
	23	

*Nota: La superficie de trabajo destinada a los trabajos de podas se corresponde con un total de 20000 pies aproximadamente.*

### Maquinaria

La máquina a utilizar para el desbroce selectivo va a ser una motodesbrozadora de disco de 2,8/5 cv.

Las nuevas motodesbrozadoras-trituradoras realizan la roza al mismo tiempo que la trituración de los restos que van quedando en el monte por lo que son una forma de abaratar costes al no tener que utilizar otra herramienta para la eliminación de los despojos.

Para las podas, la máquina a emplear será la podadora de altura hasta 3,9 m de 1,6 cv o la motosierra.

### Rendimientos

A los desbroces les corresponde un rendimiento de aproximadamente 4022 m<sup>2</sup>/jornal y a las podas de unos 210 pies/jornal.

#### **6.1.4. Proceso productivo: Selvicultura comercial**

La posibilidad de extracción de madera de algunos de los rodales definidos en el presente proyecto es una oportunidad de sacar rentabilidad de una zona del monte a la que no se había prestado especial atención.

Una vez rodalizada la ladera y definidos los códigos selvícolas, y tras agrupar dichos rodales en unidades homogéneas analizando cualitativamente cada uno de ellos, se ha decidido que las masas sobre las que se puede actuar en este aspecto, acompañadas de su posible tratamiento son:

- Las masas irregulares de pino susceptibles de entresaca.
- Las masas biestratificadas de pinos y sabinas susceptibles de clara.
- Las masas regulares adultas de pinos susceptibles de clara.

En la Tabla 12 se recogen estos rodales junto a su estructura correspondiente.

**Tabla 12. Masas con posibilidad de extracción de madera.**

Masa	Rodales	Superficie (ha)
Masas regulares adultas de pinos	2	21,43
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
Masas irregulares de pinos	5	27,23
	7	
	8	
	13	
	15	
	16	
	17	

**Tabla 12 (Continuación). Masas con posibilidad de extracción de madera.**

Masa	Rodales	Superficie (ha)
Masas biestratificadas de pinos y sabinas	14	30,44
	23	
	24	
	25	
	27	
	28	
	30	

Tras esto, ha sido necesario hacer un inventario de las existencias. Para ello, se ha establecido un esfuerzo máximo de muestreo de 20 parcelas debido a que el objetivo principal de este proyecto es la defensa del monte contra los incendios forestales y el aprovechamiento de madera es una opción que se tiene en cuenta por la rentabilidad que se puede obtener, pero no es una actividad sobre la que focalizar los esfuerzos.

Este inventario se ha llevado a cabo de la siguiente forma:

- Se han tomado las coordenadas de distintos puntos sobre los rodales de actuación, con la ayuda de una malla de 100x100 m buscando los puntos más accesibles y en función de las masas y disposición de los rodales sobre la superficie de trabajo.
- Se han establecido los centros de las parcelas de muestreo en los cruces de la malla que mejor se adaptan a las condiciones mencionadas, que por último han sido 17 puntos distintos.
- Se ha realizado un muestreo pie a pie *in situ* creando las 17 parcelas circulares de 10 m de radio con centro en cada una de las coordenadas establecidas y realizando mediciones en todos los ejemplares presentes en estas parcelas. De cada árbol se ha tomado medidas de su diámetro normal y su altura.
- Se han realizado parcelas de contraste para tomar como referencia a la hora de decidir qué pies aprear y con las que se ha definido el criterio de corta a seguir.

En el Plano nº6: Selvicultura comercial, se pueden encontrar los rodales seleccionados para el tratamiento definidos sobre la ladera, así como los centros de las parcelas de muestreo marcados sobre estos rodales.

Además, en el Anejo III: Selvicultura comercial, quedan recogidos todos los datos del inventario realizado en campo y sobre el cual se han aplicado las ecuaciones del Segundo Inventario Forestal Nacional para *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en la provincia de Valladolid correspondientes a la forma de las masas de la zona del proyecto. En este mismo anejo se pueden ver los resultados completos de la metodología seguida, con las fórmulas empleadas, los criterios de señalamiento y la aplicación de las tarifas.

En la Tabla 13 se expone un resumen de los resultados obtenidos.

**Tabla 13. Resumen de los resultados del inventario.**

Rodales	Nº pies corta	VCC (m <sup>3</sup> /ha)
5	255	49
8 <sub>1</sub>	191	39
8 <sub>2</sub>	286	32
14	255	71
15	159	39
17	159	39
20	286	63
21	255	68
22 <sub>1</sub>	286	49
22 <sub>2</sub>	223	41
22 <sub>3</sub>	255	119
23	64	10
24	95	11
25	191	31
27	541	184
28	127	54
30	191	87
<b>Total</b>	<b>3819 pies</b>	<b>986 m<sup>3</sup></b>

#### Maquinaria

Se realizará la corta de los pies seleccionados mediante el empleo de una procesadora de 100/120 cv con cabezal de 70 cm, puesto que este tipo de máquinas llevan una grúa hidráulica provista de un cabezal procesador que realiza distintas funciones mediante una hoja de motosierra: la máquina corta el árbol, posteriormente lo desrama y descorteza y, por último, lo divide en trozas cuya longitud se fija previamente.

Para la saca de los árboles apeados será preciso el uso de autocargador de 131/160 cv que tendrá un fácil acceso a la zona a través de las múltiples entradas.

#### Rendimientos

El tipo de procesadora que se va a emplear tiene un rendimiento de aproximadamente 135 m<sup>3</sup>/jornal.

### **6.1.5. Satisfacción de necesidades**

#### **6.1.5.1. Medios humanos**

En ningún caso se llevará a cabo la corta y extracción de los árboles sin la supervisión de una persona encargada de la seguridad de los operarios y de que se cumplan las condiciones de maquinaria y rendimiento en las jornadas establecidas en este proyecto. Así mismo, los operarios que participen en los trabajos a ejecutar deberán conocer la zona para efectuar su trabajo de la forma más óptima posible sin necesidad de recibir continuamente indicaciones acerca de las zonas de trabajo.

Se prevé que será necesaria la contratación de 15 personas para los trabajos propuestos en este proyecto. Se distribuirán de la siguiente forma:

- **Para el área cortafuegos perimetral**
  - 1 conductor de tractor con apero desbrozador para el desbroce total de la faja auxiliar.
  - 2 peones con motodesbrozadora para el desbroce selectivo.
  - 1 peón con motosierra para las claras.
  - 2 peones con podadora de altura o motosierra para las podas.
  - 1 conductor de autocargador para la saca de los pies apeados.
- **Para los trabajos de prevención a nivel de rodal**
  - 5 peones con motodesbrozadora para los desbroces selectivos.
  - 3 peones con motosierra o podadora de altura para las podas.
- **Para los trabajos de selvicultura comercial**
  - 1 conductor de procesadora para la corta de los árboles.
  - 1 conductor de autocargador para la saca de los pies apeados.

Los trabajos se realizarán de forma simultánea de tal manera que en aproximadamente dos meses de trabajo quedarán finalizadas las labores propuestas.

#### **6.1.5.2. Medios materiales**

Para la realización del inventario ha sido necesario el uso de un GPS para localizar las coordenadas de cada parcela en la ladera, el uso de una cinta para la medición de los diámetros normales, un medidor Vértex para las alturas de los árboles y una tiza para el señalamiento de los pies a apear.

Durante los trabajos se deberá llevar un pequeño botiquín en el caso de que algún operario sufriera algún tipo de herida y fuera necesario la cura en la propia zona de trabajo en el monte.

Para la señalización de los trabajos podrá emplearse vallado, elementos de protección provisionales o señales de tráfico, luminosas o de obras, así como los medios auxiliares que el Ingeniero Director de Obra considere necesarios. Por otro lado, los puntos de referencia de los distintos trabajos se marcarán con estacas o mojones de hormigón o piedra, pintura o marcas en la corteza de los árboles.

#### **6.1.5.3. Medios mecánicos**

Aparte de la maquinaria mencionada anteriormente, se necesitarán 3 vehículos todoterreno que servirán para el transporte de los obreros a la zona de trabajo. El conductor en la mayoría de los casos es el capataz.

### **6.2. Ingeniería de las obras**

La red de caminos y cortafuegos existentes es suficiente y se encuentran en buen estado para atender a los trabajos que se van a llevar a cabo en la ladera. No es necesaria la intervención en estas estructuras ni la ejecución de otro tipo de obras para llevar a cabo los trabajos propuestos.

## 7. Estudio básico de seguridad y salud laboral

En el Anejo IV se encuentra en Estudio básico de seguridad y salud laboral completo cuyo objetivo es recoger los posibles riesgos y sus medidas de prevención en función de los distintos trabajos a realizar y de la maquinaria que se va a emplear para su consecución. Los objetivos que persigue dicho estudio son los siguientes:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende.

## 8. Programa de ejecución y puesta en marcha del Proyecto

### 8.1. Plazo de ejecución del Proyecto

La duración del presente proyecto es de aproximadamente dos meses. Se propone iniciar los trabajos a primeros de marzo de 2016 para que queden finalizados antes del inicio de la campaña de incendios.

El programa de ejecución queda recogido en la Tabla 14. En todos los trabajos se han añadido algunos días para asegurar que la obra se cumple en el plazo previsto en caso de que surgieran algunos hechos que retrasasen los trabajos, por lo cual también se han añadido tras el periodo de ejecución de todas las obras diez días más.

Tabla 14. Programa de ejecución de los trabajos.

	Fecha de inicio	Trabajadores y actuación	Días
Área cortafuego perimetral	1 de marzo	1 conductor de tractor con apero desbrozador para el desbroce total de la faja auxiliar	1-2
	3 de marzo	1 peón con motosierra para las claras	4-6
	7 de marzo	2 peones con podadora de altura o motosierra para las podas	10-12
	17 de marzo	2 peones con motodesbrozadora para el desbroce selectivo	8-10
Trabajos a nivel de rodla y Selvicultura comercial	1 de marzo	1 conductor de procesadora para la corta de los árboles	8-10
	7 de marzo	1 conductor de autocargador para la saca de los pies apeados	12-14
	11 de marzo	3 peones con motosierra o podadora de altura para las podas	31-33
	11 de marzo	5 peones con motodesbrozadora para los desbroces selectivos	32-34

## **8.2. Puesta en marcha de actividades**

A continuación, se muestra el diagrama de puesta en marcha de las distintas actividades a llevar a cabo a lo largo del tiempo:

	MARZO																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Área cortafuego perimetral	■	■																													
			■	■	■	■	■	■																							
							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Trabajos a nivel de rodla y Selvicultura comercial	■	■	■	■	■	■	■	■	■																						
							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- Desbroce total de la faja auxiliar
- Apeo de los árboles
- Podas
- Desbroces selectivos
- Saca de los árboles apeados

		ABRIL																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Área cortafuego perimetral																																
Trabajos a nivel de rodla y Selvicultura comercial																																

- Podas
- Desbroces selectivos
- Fecha límite de ejecución de los trabajos

## 9. Normas para la explotación del Proyecto

Durante la ejecución se llevarán a cabo controles que garanticen la calidad de los trabajos, según queda reflejado en el Documento Nº3: Pliego de Condiciones. Concretamente se prestará especial atención a los trabajos de poda, en los cuales se verificará que los cortes se efectúen de acuerdo a las condiciones técnicas de buenas prácticas en este tipo de tareas.

El Ingeniero Directo de Obra será el encargado de verificar y modificar las actuaciones a llevar a cabo en caso de que fuera necesario. Tras finalizar los trabajos, se revisará que se hallan realizado conforme a las indicaciones dadas y que la vegetación remanente se encuentre en buen estado

El mantenimiento de la zona puede realizarse *con pastoreo más o menos intenso y con reiteración de desbroces, que pueden tener rotaciones más largas pues la sombra del arbolado retrasa la invasión del matorral* (Serrada, 2008)

## 10. Presupuesto

### 10.1. Presupuesto General de Ejecución Material

**EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORAS SELVÍCOLAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN LA LADERA DEL MONTE Nº110 "EL CARRASCAL" EN QUINTANILLA DE ONÉSIMO (VALLADOLID) ASCIENDE A LA CANTIDAD DE CIENTO TREINTA MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (130 128,61 €).**

### 10.2. Presupuesto General de Ejecución por Contrata

Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....	130 128,61 €
Gastos Generales de la Empresa (15% sobre PEM) .....	19 519,29 €
Beneficio industrial (6% sobre PEM) .....	7 807,72 €
<b>TOTAL PARCIAL .....</b>	<b>157 455,62 €</b>
I.V.A. (21% sobre el total parcial) .....	33 065,68 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA .....</b>	<b>190 521,30 €</b>

**EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORAS SELVÍCOLAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN LA LADERA DEL MONTE Nº110 "EL CARRASCAL" EN QUINTANILLA DE ONÉSIMO (VALLADOLID) ASCIENDE A LA CANTIDAD DE CIENTO NOVENTA MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (190 521,30 €).**

Valladolid, septiembre de 2015

La alumna del Grado en Ingeniería  
Forestal y del Medio Natural

Fdo: Isabel Santiago Potente



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

**Anejos a la Memoria**

Alumna: Isabel Santiago Potente

Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Septiembre de 2015

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ÍNDICE ANEJOS A LA MEMORIA**

**Anejo I: Estudio climático**

**Anejo II: Libro de rodales**

**Anejo III: Selvicultura comercial**

**Anejo IV: Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral**

# **ANEJO I: ESTUDIO CLIMÁTICO**

## ÍNDICE ANEJO I

<b>1. Justificación de la elección de observatorios y localización</b>	2
<b>2. Radiación</b>	4
<b>3. Elementos climáticos térmicos</b>	5
3.1. Resumen de temperaturas	5
3.2. Representación gráfica de las temperaturas	5
<b>4. Régimen de heladas</b>	6
4.1. Estimaciones directas	6
4.2. Estimaciones indirectas: Criterios de Emberger y Papadakis	6
<b>5. Elementos climáticos hídricos. Precipitaciones</b>	10
5.1. Año tipo de precipitaciones totales mensuales	10
5.2. Estudio de la dispersión: Método de los Quintiles	10
5.3. Resumen de las precipitaciones	12
5.4. Representaciones gráficas de las precipitaciones	12
<b>6. Precipitaciones máximas en 24 horas</b>	14
<b>7. Estudio de los vientos</b>	14
<b>8. Continentalidad</b>	16
8.1. Índice de Continentalidad de Gorzynski	16
8.2. Índice de Oceanidad de Kerner	16
<b>9. Índices climáticos</b>	17
9.1. Índice de Lang	17
9.2. Índice de Martonne	17
9.3. Índice de Emberger	17
9.4. Índice de Vernet	18
<b>10. Representaciones mixtas</b>	19
10.1. Climodiagrama Ombrotérmico de Gaussen	19
10.2. Climodiagrama de Termohietas	20
<b>11. Clasificación climática de Köppen</b>	20
<b>12. Regímenes temperatura y humedad del suelo (Soil Taxonomy)</b>	22
12.1. Régimen de temperatura	22
12.2. Régimen de humedad	22

## ANEJO I

### 1. Justificación de la elección de observatorios y localización

Para una buena elección de los observatorios a utilizar es necesario que éstos dispongan de datos suficientes y precisos para la zona de estudio. Por ello, deben estar situados próximos a la zona en cuestión, sin grandes obstáculos entre los observatorios y el lugar a estudiar que hagan que los datos que recojan no sean representativos y además, se deben elegir tantos observatorios como sean necesarios hasta que se recopile toda la información que se necesita.

En la tabla que se muestra a continuación se recopila una visión global de los datos que se necesitan para la elaboración del estudio climático, así como los tipos de estación donde se pueden encontrar y las series y años que se van a utilizar.

Datos meteorológicos, tipos de estación y años a utilizar en la elaboración del estudio climático.

Datos meteorológicos	Tipo de estación	Mínimo de años, series completas	Años utilizados
Precipitaciones mensuales Precipitaciones máximas 24 h	C, o TP, o P	30	33 (1982-2014)
Temperaturas: medias, medias de máximas y medias de mínimas, máximas y mínimas absolutas	C o TP	15	24 (1988-2011)
Día de primera y última helada	C o TP	15	24 (1988-2011)
Vientos: Rosa de los vientos	C	10	10 (1991-2000)
Insolación	C	10	31 (1976-2006)

Los observatorios con los que se va a trabajar son los siguientes:

Observatorio de COGECES	
Provincia:	VALLADOLID
Cuenca e indicativo climatológico	2170
Tipo de observatorio	PLUVIO
Parámetro observado	Precipitaciones
Periodo de observaciones	1982-2014
Latitud (° ‘ “)	41°30’40”
Longitud (° ‘ “)	4°19’02”
Coordenadas UTM (km)	30
Designación zona (x)	390Km
Designación zona (y)	4.596Km

Alumno/a: Isabel Santiago Potente  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

<b>Observatorio de ARRABAL DE PORTILLO</b>	
Provincia:	VALLADOLID
Cuenca e indicativo climatológico	2215
Tipo de observatorio	TERMO
Parámetro observado	Temperaturas
Periodo de observaciones	1988-2011
Latitud (° ‘ “)	41°28'20"
Longitud (° ‘ “)	4°35'47"
Coordenadas UTM (km)	30
Designación zona (x)	366Km
Designación zona (y)	4.592Km

<b>Observatorio de OLMEDO</b>	
Provincia:	VALLADOLID
Cuenca e indicativo climatológico	2503
Tipo de observatorio	COMPLETO
Parámetro observado	Vientos
Periodo de observaciones	1991-2000
Latitud (° ‘ “)	41°19'40"
Longitud (° ‘ “)	4°41'17"
Coordenadas UTM (km)	30
Designación zona (x)	358Km
Designación zona (y)	4.576Km

<b>Observatorio de VALLADOLID</b>	
Provincia:	VALLADOLID
Cuenca e indicativo climatológico	2422
Tipo de observatorio	COMPLETO
Parámetro observado	Insolación
Periodo de observaciones	1976-2006
Latitud (° ‘ “)	41°39'00"
Longitud (° ‘ “)	4°46'00"
Coordenadas UTM (km)	30
Designación zona (x)	352Km
Designación zona (y)	4.612Km

## 2. Radiación

Para el cálculo de la radiación a nivel de suelo, se utilizan dos parámetros, *a* y *b*, distintos en función del autor.

Parámetros a utilizar en el cálculo de la radiación.

AUTOR	<i>a</i>	<i>b</i>
Black et al.	0.23	0.48
Glover y McCulloch	$0.29 \cdot \cos(\text{Lat.})$	0.55
Penman	0.18	0.55
Turc	0.18	0.62
Doorenbos y Pruitt	0.25	0.50

Además, es necesario utilizar los distintos valores de radiación mensual que proporciona el observatorio correspondiente y que son los siguientes:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>R<sub>A</sub></b> (MJ/m <sup>2</sup> d)	14,17	19,57	26,57	34,28	39,56	41,90	40,80	36,42	29,44	21,74	15,47	12,77
<b>n</b> (h/día)	3,3	5,0	6,8	7,6	8,8	10,8	11,6	10,7	8,3	5,6	3,8	2,8
<b>N</b> (h/día)	9,36	10,43	11,70	13,17	14,34	14,94	14,74	13,67	12,27	10,83	9,63	9,06
<b>n/N</b>	0,35	0,48	0,58	0,58	0,61	0,72	0,79	0,78	0,68	0,52	0,39	0,31
<b>R</b> Doorenbos y Pruitt	6,04	9,58	14,37	18,46	22,03	25,62	26,26	23,36	17,32	11,05	6,92	5,16
<b>R</b> Penman	5,30	8,68	13,28	17,05	20,47	24,20	25,00	22,24	16,25	10,09	6,14	4,47

Con toda esta información se obtienen los valores mensuales de radiación solar extraterrestre y las horas de insolación diaria máxima posible en cada mes.

Valores mensuales de radiación solar extraterrestre o radiación global (RA).

LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
40	15,0	20,4	27,2	34,7	39,7	41,9	40,8	36,7	30,0	22,5	16,3	13,6
42	13,8	19,2	26,3	34,1	39,5	41,9	40,8	36,3	29,2	21,4	15,1	12,4
41,39	14,17	19,57	26,57	34,28	39,56	41,90	40,80	36,42	29,44	21,74	15,47	12,77

Horas de insolación diaria máxima posible (N).

LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
40	9,5	10,5	11,7	13,1	14,2	14,8	14,6	13,6	12,2	10,9	9,7	9,2
42	9,3	10,4	11,7	13,2	14,4	15,0	14,8	13,7	12,3	10,8	9,6	9,0
41,39	9,36	10,43	11,70	13,17	14,34	14,94	14,74	13,67	12,27	10,83	9,63	9,06

### 3. Elementos climáticos térmicos

#### 3.1. Resumen de temperaturas

A la hora de hablar de los diferentes tipos de temperaturas, se emplean algunas abreviaturas que es preciso conocer y que se van a utilizar en lo sucesivo. Son las que quedan recogidas en la tabla que se muestra a continuación seguida de la estimación de las temperaturas mensuales, estacionales y anuales.

**Tipos de temperaturas.**

$T_a$	$T^a$ máxima absoluta
$T'_a$	Media de las $T^a$ máximas absolutas
$T$	$T^a$ media de las máximas
$t_m$	$T^a$ media mensual
$t$	$T^a$ media de las mínimas
$t'_a$	Media de las $T^a$ mínimas absolutas
$t_a$	$T^a$ mínima absoluta

**Resumen de las temperaturas mensuales.**

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
$T^a$	13,0	17,5	21,4	24,0	28,7	33,0	35,7	34,6	31,1	25,0	18,4	14,0
$t^a$	-7,0	-5,9	-4,2	-2,8	0,7	4,6	6,6	5,8	3,2	-0,5	-4,0	-6,8
$T$	7,8	11,2	14,6	16,2	20,7	26,1	29,6	28,3	24,4	18,3	11,9	8,6
$t$	-0,6	-0,6	1,7	3,4	7,1	10,3	11,8	11,3	9,0	6,1	2,1	-0,3
$t_m$	3,6	5,3	8,2	9,8	13,9	18,2	20,7	19,8	16,7	12,2	7,0	4,1
$T_a$	17,0	24,0	26,0	30,0	35,0	39,0	39,0	40,0	37,0	30,0	24,0	18,0
$t_a$	-13,0	-10,0	-10,0	-5,0	-4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,0	-11,0	-14,0

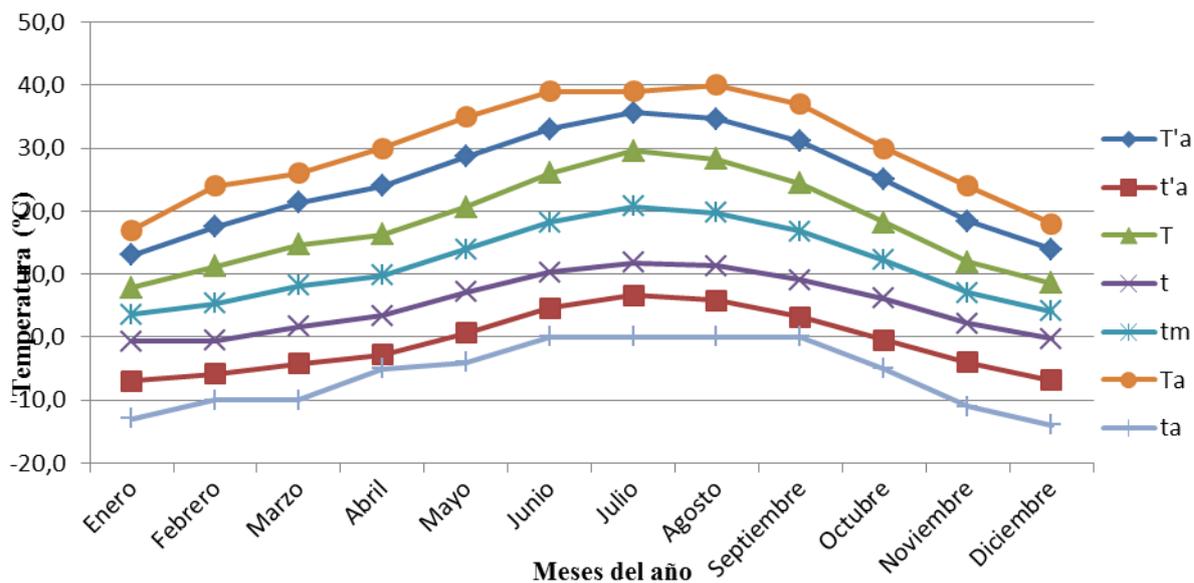
**Temperaturas estacionales y anuales.**

(°C)	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
$T^a$	24,7	34,5	24,8	14,8	24,7
$t^a$	-2,1	5,7	-0,4	-6,6	-0,9
$T$	17,2	28,0	18,2	9,2	18,1
$t$	4,1	11,1	5,8	-0,5	5,1
$t_m$	10,6	19,6	12,0	4,4	11,6
$T_a$	35,0	40,0	37,0	24,0	40,0
$t_a$	-10,0	0,0	-11,0	-14,0	-14,0

#### 3.2. Representación gráfica de las temperaturas

Para una mejor comprensión de la evolución de los distintos tipos de temperaturas a lo largo del año, se ha elaborado un diagrama donde se comparan todas ellas.

**GRÁFICO COMPUESTO DE TEMPERATURAS**



## 4. Régimen de heladas

### 4.1. Estimaciones directas

- Fecha más temprana de la primera helada: 24 de septiembre (año 2002).
- Fecha más tardía de la primera helada: 19 de noviembre (año 1994).
- Fecha más temprana de la última helada: 5 de abril (años 2000 y 2007).
- Fecha más tardía de la última helada: 18 de mayo (año 1996).
- Fecha media de la primera helada: 23 de octubre.
- Fecha media de la última helada: 26 de abril.
- Mínima absoluta alcanzada y fecha: -14°C, diciembre de 2001.
- Periodo medio de heladas: del 23 de octubre al 26 de abril.
- El periodo máximo de heladas: del 24 de septiembre al 28 de mayo.
- El periodo mínimo de heladas: del 19 de noviembre al 5 de abril.

### 4.2. Estimaciones indirectas: Criterios de Emberger y Papadakis

A continuación se van a llevar a cabo los cálculos relativos a los diferentes períodos acerca de las heladas, siguiendo los criterios de Emberger y Papadakis.

• **Papadakis**

**EMLH: Estación media libre de heladas: t'a ≥ 0°C**

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t'a	-7,0	-5,9	-4,2	-2,8	0,7	4,6	6,6	5,8	3,2	-0,5	-4,0	-6,8

- Inicio entre 1 de abril y 1 de mayo:

$$\frac{0,7 - (-2,8)}{30} = \frac{0 - (-2,8)}{x}; \quad x = \frac{30 \times 2,8}{3,5} = 24 \rightarrow x = 24 \text{ días}$$

1 de abril + 24 = **25 de abril**

- Final entre 30 de septiembre y 31 de octubre:

$$\frac{3,2 - (-0,5)}{31} = \frac{3,2 - 0}{x}; \quad x = \frac{31 \times 3,2}{3,7} = 26,81 \rightarrow x = 26 \text{ días}$$

30 de septiembre + 26 = **26 de octubre**

*La EMLH comienza el 25 de abril y termina el 26 de octubre.*

**EDLH: Estación disponible libre de heladas: t'a ≥ 2°C**

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t'a	-7,0	-5,9	-4,2	-2,8	0,7	4,6	6,6	5,8	3,2	-0,5	-4,0	-6,8

- Inicio entre 1 de mayo y 1 de junio:

$$\frac{4,6 - 0,7}{31} = \frac{2 - 0,7}{x}; \quad x = \frac{31 \times 1,3}{3,9} = 10,33 \rightarrow x = 11 \text{ días}$$

1 de mayo + 11 = **12 de mayo**

- Final entre 30 de septiembre y 31 de octubre

$$\frac{3,2 - (-0,5)}{31} = \frac{3,2 - 2}{x}; \quad x = \frac{31 \times 1,2}{3,7} = 10,05 \rightarrow x = 10 \text{ días}$$

30 de septiembre + 10 = **10 de octubre**

*La EDLH comienza el 12 de mayo y termina el 10 de octubre.*

**EmLH: Estación mínima libre de heladas: t'a ≥ 7°C**

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t'a	-7,0	-5,9	-4,2	-2,8	0,7	4,6	6,6	5,8	3,2	-0,5	-4,0	-6,8

Todas las  $t_a$  son menores de  $7^{\circ}\text{C}$ , por tanto no hay EmLH.

- **Emberger**

**Hs: Periodo de heladas seguras:  $t \leq 0^{\circ}\text{C}$**

( $^{\circ}\text{C}$ )	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t	-0,6	-0,6	1,7	3,4	7,1	10,3	11,8	11,3	9,0	6,1	2,1	-0,3

- Inicio entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre:

$$\frac{2,1 - (-0,3)}{30} = \frac{2,1 - 0}{x}; \quad x = \frac{30 \times 2,1}{2,4} = 26,25 \rightarrow x = 26 \text{ días}$$

15 de noviembre + 26 = **11 de diciembre**

- Final entre el 15 de febrero y el 15 de marzo:

$$\frac{1,7 - (-0,6)}{28} = \frac{0 - (-0,6)}{x}; \quad x = \frac{28 \times 0,6}{2,3} = 7,30 \rightarrow x = 8 \text{ días}$$

15 de febrero + 8 = **23 de febrero**

El Hs comienza el 11 de diciembre y termina el 23 de febrero.

**Hp: Periodo de heladas muy probables:  $0^{\circ}\text{C} < t \leq 3^{\circ}\text{C}$**

( $^{\circ}\text{C}$ )	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t	-0,6	-0,6	1,7	3,4	7,1	10,3	11,8	11,3	9,0	6,1	2,1	-0,3

- Inicio del primer tramo entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre:

$$\frac{6,1 - 2,1}{31} = \frac{6,1 - 3}{x}; \quad x = \frac{31 \times 3,1}{4} = 24,03 \rightarrow x = 24 \text{ días}$$

15 de octubre + 24 = **8 de noviembre**

- Final del primer tramo = **11 de diciembre** (calculado al determinar el Hs)

- Inicio del segundo tramo = **23 de febrero** (calculado al determinar el Hs)

- Final del segundo tramo entre el 15 de marzo y el 15 de abril:

$$\frac{3,4 - 1,7}{31} = \frac{3 - 1,7}{x}; \quad x = \frac{31 \times 1,3}{1,7} = 23,71 \rightarrow x = 24 \text{ días}$$

15 de marzo + 24 = **8 de abril**

*El Hp va desde el 8 de noviembre al 11 de diciembre y desde el 23 de febrero al 8 de abril.*

**H'p: Periodo de heladas probables: 3°C < t ≤ 7°C**

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t	-0,6	-0,6	1,7	3,4	7,1	10,3	11,8	11,3	9,0	6,1	2,1	-0,3

- Inicio del primer tramo entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre:

$$\frac{9,0-6,1}{30} = \frac{9,0-7}{x}; \quad x = \frac{30 \times 2}{2,9} = 20,69 \rightarrow x = 20 \text{ días}$$

15 de septiembre + 20 = **5 de octubre**

- Final del primer tramo = **8 de noviembre** (calculado al determinar el Hp)
- Inicio del segundo tramo = **8 de abril** (calculado al determinar el Hp)
- Final del segundo tramo entre el 15 de abril y el 15 de mayo:

$$\frac{7,1-3,4}{30} = \frac{7-3,4}{x}; \quad x = \frac{30 \times 3,6}{3,7} = 29,19 \rightarrow x = 30 \text{ días}$$

15 de abril + 30 = **15 de mayo**

*El Hp va desde el 5 de octubre al 8 de noviembre y desde el 8 de abril al 15 de mayo.*

**d: Periodo libre de heladas: t > 7°C**

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
t	-0,6	-0,6	1,7	3,4	7,1	10,3	11,8	11,3	9,0	6,1	2,1	-0,3

- Inicio entre 15 de abril y el 15 de mayo:

$$\frac{7,1-3,4}{30} = \frac{7-3,4}{x}; \quad x = \frac{30 \times 3,6}{3,7} = 29,19 \rightarrow x = 29 \text{ días}$$

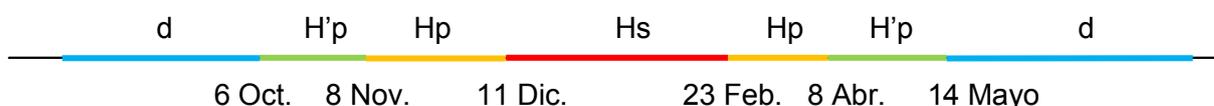
15 de abril + 29 = **14 de mayo**

- Final entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre:

$$\frac{9,0-6,1}{30} = \frac{9,0-7}{x}; \quad x = \frac{30 \times 2}{2,9} = 20,69 \rightarrow x = 21 \text{ días}$$

15 de septiembre + 21 = **6 de octubre**

*d comienza el 14 de mayo y termina el 6 de octubre.*



## 5. Elementos climáticos hídricos. Precipitaciones.

### 5.1. Año tipo de precipitaciones totales mensuales

Considerando los datos de precipitaciones mensuales de todos los años con los que se ha trabajado, se ha elaborado la tabla del año tipo de precipitaciones con los valores totales mensuales y la mediana de cada mes

**Año tipo de precipitaciones totales mensuales.**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
P (mm)	46,0	37,8	29,6	43,5	48,2	30,4	15,9	13,6	29,8	50,3	51,3	46,1	442,7
P mediana	38,8	35,1	22,4	41,6	42,0	27,0	9,8	8,7	25,9	39,5	45,0	36,0	432,1

### 5.2. Estudio de la dispersión: Método de los Quintiles.

En primer lugar es necesario tener en cuenta los valores de probabilidad entre los que se encontrará cada una de las calificaciones asignadas a los quintiles. Por ello, se ha elaborado la siguiente tabla donde se muestra esta información.

**Asignación de probabilidades a los distintos quintiles.**

Calificación	Probabilidad	Quintil
Muy secos	0 – 20 %	El total de lluvia es inferior al primer quintil.
Secos	20 – 40 %	Entre el primer y el segundo quintil.
Normales	40 – 60 %	Entre el segundo y el tercer quintil.
Lluviosos	60 – 80 %	Entre el tercer y el cuarto quintil.
Muy lluviosos	80 – 100 %	Sobrepasan el valor del cuarto quintil

A continuación se van a agrupar los valores de las precipitaciones mensuales, las precipitaciones anuales, las medianas y los quintiles estimados.

**Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles (mm).**

P (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
1º	0,0	0,2	0,0	0,9	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	218,2
2º	0,0	1,0	0,0	3,3	6,9	0,7	0,0	0,0	0,0	4,5	3,0	1,0	273,4
3º	1,4	1,7	3,8	3,5	9,0	1,0	0,0	0,0	0,2	5,2	6,4	1,0	282,3
4º	3,1	3,5	4,2	4,6	9,4	1,0	0,0	0,0	0,5	7,0	6,7	1,7	285,9
5º	4,6	3,5	4,7	6,6	9,9	3,5	0,0	0,0	0,5	9,2	8,6	3,8	296,2
6º	5,3	5,4	4,9	9,5	10,5	5,0	0,0	0,0	2,3	9,6	15,3	5,0	326,1
7º	10,0	6,6	5,5	16,7	11,4	5,4	0,0	0,0	2,5	11,2	15,7	5,9	362,4

(Continuación) Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles (mm).

P (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
8°	14,6	6,7	7,5	20,4	16,5	7,1	0,0	0,3	3,4	13,2	17,4	8,0	363,9
9°	16,0	8,0	8,0	20,6	16,9	8,5	0,1	0,6	3,5	13,9	18,0	11,0	364,5
10°	16,0	10,3	8,5	20,9	20,3	10,0	0,3	0,9	3,5	15,1	18,0	11,2	364,5
11° = Q1	18,2	10,7	9,8	21,5	21,6	10,2	0,6	1,5	3,9	15,7	22,6	12,2	366,2
12°	25,0	12,6	10,1	25,5	21,7	10,6	1,0	1,7	5,6	16,1	22,6	13,3	368,5
13°	27,8	13,8	10,3	25,6	23,6	13,2	1,1	2,4	5,7	17,5	26,8	15,3	376,8
14°	28,4	14,0	10,4	25,9	24,0	14,9	1,5	2,9	5,9	18,6	28,4	19,4	378,8
15°	29,0	14,6	10,7	26,6	27,8	15,2	2,2	3,0	7,0	22,7	29,6	19,6	388,2
16°	30,2	15,9	11,6	27,7	28,1	16,0	2,4	3,0	8,8	25,8	30,5	20,5	403,1
17°	31,7	19,7	12,0	30,0	30,2	16,3	2,6	3,5	10,2	25,9	31,9	20,6	403,2
18°	31,7	19,9	12,2	30,3	31,5	17,1	2,8	4,5	14,3	26,1	32,4	23,0	412,8
19°	31,8	20,1	15,3	31,0	34,1	17,1	3,5	4,9	15,0	26,4	33,0	24,3	415,7
20°	32,1	22,4	16,3	32,4	34,2	19,5	4,2	5,7	18,4	26,7	33,0	27,0	417,4
21° = Q2	32,8	23,4	16,5	33,5	35,7	19,9	4,9	5,8	20,0	27,6	35,7	29,1	417,6
22°	34,8	27,3	16,6	33,7	36,6	22,0	5,6	7,7	22,2	29,5	39,5	31,4	419,6
23°	34,9	32,7	18,0	37,7	37,1	24,8	7,3	7,7	22,5	29,9	41,7	31,8	421,6
24°	35,1	32,7	18,5	39,9	37,1	26,7	8,0	8,4	23,3	37,5	42,1	33,8	422,9
25°	36,6	32,9	21,8	41,0	39,5	26,9	9,2	8,5	23,3	38,8	42,6	35,8	424,0
26°=Mediana	38,8	35,1	22,4	41,6	42,0	27,0	9,8	8,7	25,9	39,5	45,0	36,0	432,1
27°	40,4	35,7	24,1	43,4	42,6	27,0	10,7	9,1	26,2	41,6	45,3	36,4	432,5
28°	42,0	36,0	24,5	45,8	43,0	27,3	11,0	9,5	27,8	42,5	46,5	37,7	445,4
29°	43,1	37,0	26,1	46,6	43,7	29,1	11,4	10,2	29,8	43,1	48,0	39,0	446,0
30°	46,1	37,9	26,2	48,3	43,8	30,3	11,7	10,6	31,4	45,0	50,3	41,2	452,8
31°	46,2	38,8	27,5	48,9	44,2	31,2	12,2	12,0	31,6	47,5	51,7	41,8	464,3
32° = Q3	46,9	40,9	32,2	49,7	47,1	32,1	13,3	12,2	32,2	49,6	52,1	42,3	467,5
33°	47,0	47,5	32,5	50,5	49,3	33,5	13,5	12,2	33,7	51,0	52,1	45,0	469,9
34°	48,7	48,8	33,7	50,7	55,3	34,2	13,9	14,0	35,8	53,1	54,0	46,1	483,4
35°	50,8	49,7	37,2	50,8	56,8	34,8	17,0	15,1	37,1	57,0	55,4	47,7	490,1
36°	56,5	50,9	40,2	51,1	57,9	38,5	17,9	16,9	37,4	59,8	56,9	47,7	495,0
37°	57,0	51,2	41,2	57,8	59,5	39,4	20,5	17,5	37,4	59,8	59,5	49,2	499,2
38°	57,9	51,6	44,7	58,0	65,0	40,0	21,7	18,3	39,9	62,5	63,8	60,9	501,5
39°	58,4	54,5	45,0	58,8	66,5	43,0	23,4	18,5	42,5	65,8	65,2	62,3	503,5
40°	60,5	56,4	46,6	60,4	68,8	43,5	25,2	19,6	50,3	75,6	69,0	73,7	514,5
41°	60,8	57,4	47,2	60,7	78,2	43,9	25,6	20,0	51,3	79,5	69,1	75,3	518,8
42° = Q4	64,4	61,0	47,2	61,4	78,6	47,6	29,8	20,8	51,6	84,4	69,6	77,2	518,8
43°	66,0	61,3	48,3	63,3	80,6	48,7	37,2	22,0	55,5	93,8	72,2	87,3	523,9
44°	70,2	63,3	48,8	63,5	81,4	51,5	37,9	22,7	55,6	95,9	74,1	91,2	528,5
45°	75,7	64,0	56,4	63,8	88,9	52,4	38,8	26,2	59,5	99,7	75,8	92,7	534,8
46°	82,0	67,0	58,2	67,8	94,9	54,0	39,5	29,4	60,5	100,2	88,8	99,5	557,0
47°	88,2	67,7	64,4	72,6	95,5	55,5	40,4	43,4	61,4	105,5	109,6	101,4	559,5
48°	95,1	82,4	67,8	72,9	99,8	55,7	40,6	44,4	71,7	124,4	123,1	107,9	562,8
49°	103,6	89,4	73,0	75,2	107,8	57,8	48,2	45,0	76,7	133,9	127,7	120,0	569,3
50°	122,9	93,9	76,7	83,2	108,1	78,7	48,5	48,1	82,5	139,1	134,7	133,3	586,1

(Continuación) Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles (mm).

P (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
51°	144,7	103,4	92,5	112,4	108,7	96,3	69,2	48,4	91,5	143,7	140,5	144,2	655,5
52° = Q5	149,2	123,9	99,0	134,9	118,0	114,4	79,8	61,8	91,9	147,8	167,5	152,3	679,9

La siguiente tabla es un resumen de los valores más destacables obtenidos en la anterior.

Cuadro resumen de precipitaciones totales mensuales y anuales

P (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
P media <sub>a</sub>	46,0	37,8	29,6	43,5	48,2	30,4	15,9	13,6	29,8	50,3	51,3	46,1	443,6
Q1	18,2	10,7	9,8	21,5	21,6	10,2	0,6	1,5	3,9	15,7	22,6	12,2	366,2
Q2	32,8	23,4	16,5	33,5	35,7	19,9	4,9	5,8	20,0	27,6	35,7	29,1	417,6
Q3	46,9	40,9	32,2	49,7	47,1	32,1	13,3	12,2	32,2	49,6	52,1	42,3	467,5
Q4	64,4	61,0	47,2	61,4	78,6	47,6	29,8	20,8	51,6	84,4	69,6	77,2	518,8
Q5	149,2	123,9	99,0	134,9	118,0	114,4	79,8	61,8	91,9	147,8	167,5	152,3	679,9
P mediana	38,8	35,1	22,4	41,6	42,0	27,0	9,8	8,7	25,9	39,5	45,0	36,0	432,1

### 5.3. Resumen de las precipitaciones

Valores de las precipitaciones medias, máximas y mínimas mensuales.

P (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P media	46,0	37,8	29,6	43,5	48,2	30,4	15,9	13,6	29,8	50,3	51,3	46,1
P máx	149,2	123,9	99,0	134,9	118,0	114,4	79,8	61,8	91,9	147,8	167,5	152,3
P mín	0,0	0,2	0,0	0,9	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0

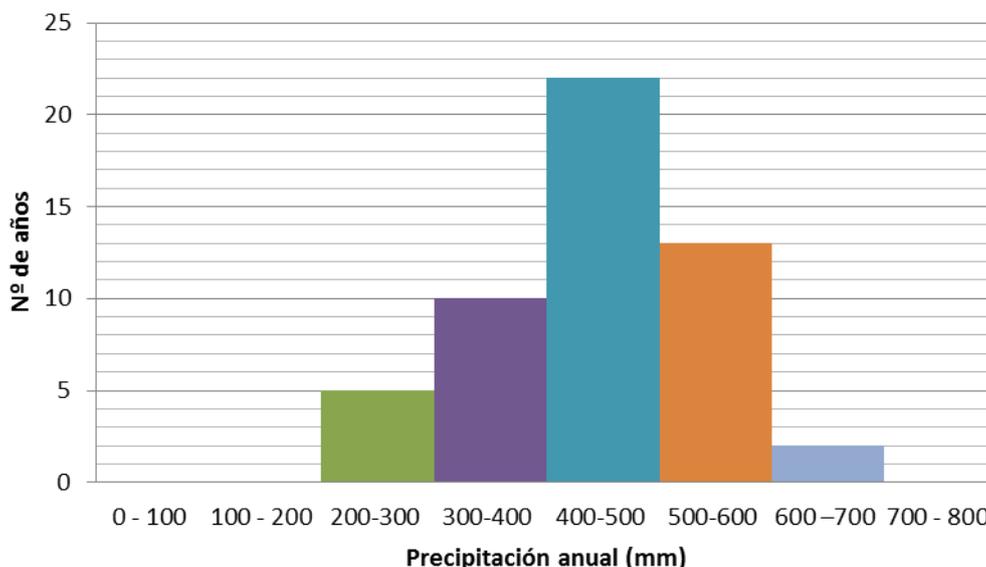
### 5.4. Representaciones gráficas de las precipitaciones

Distribución de frecuencia de los distintos intervalos de precipitación.

Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años	Intervalo de precipitación (mm)	Nº de años
0 - 100	0	400-500	22
100 - 200	0	500-600	13
200-300	5	600 -700	2
300-400	10	700 - 800	0

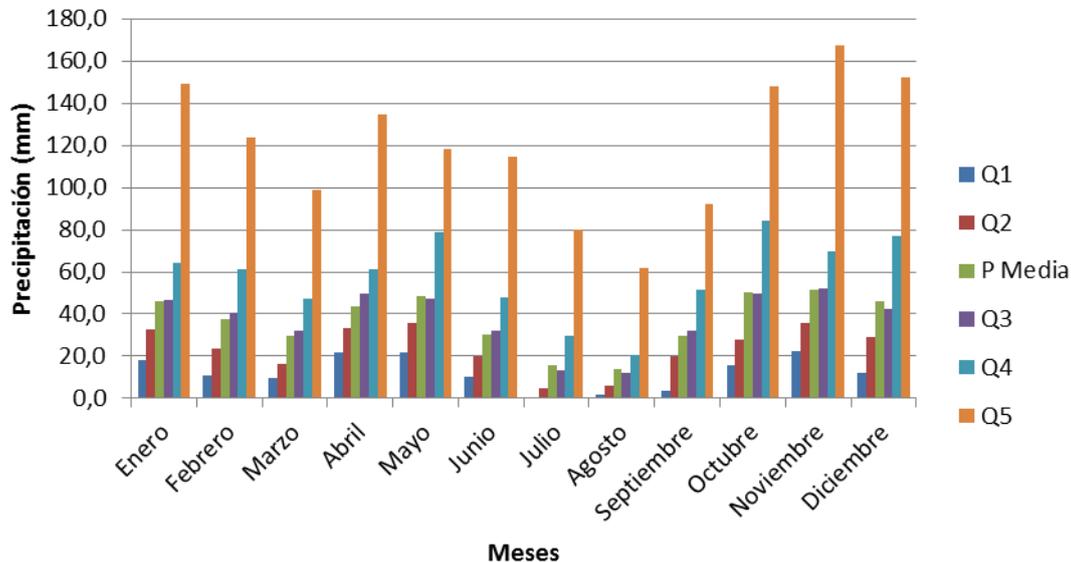
A continuación, se puede proceder a la representación gráfica en las distintas formas de evaluar las precipitaciones de la zona que se han llevado a cabo.

### HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS PARA PRECIPITACIONES



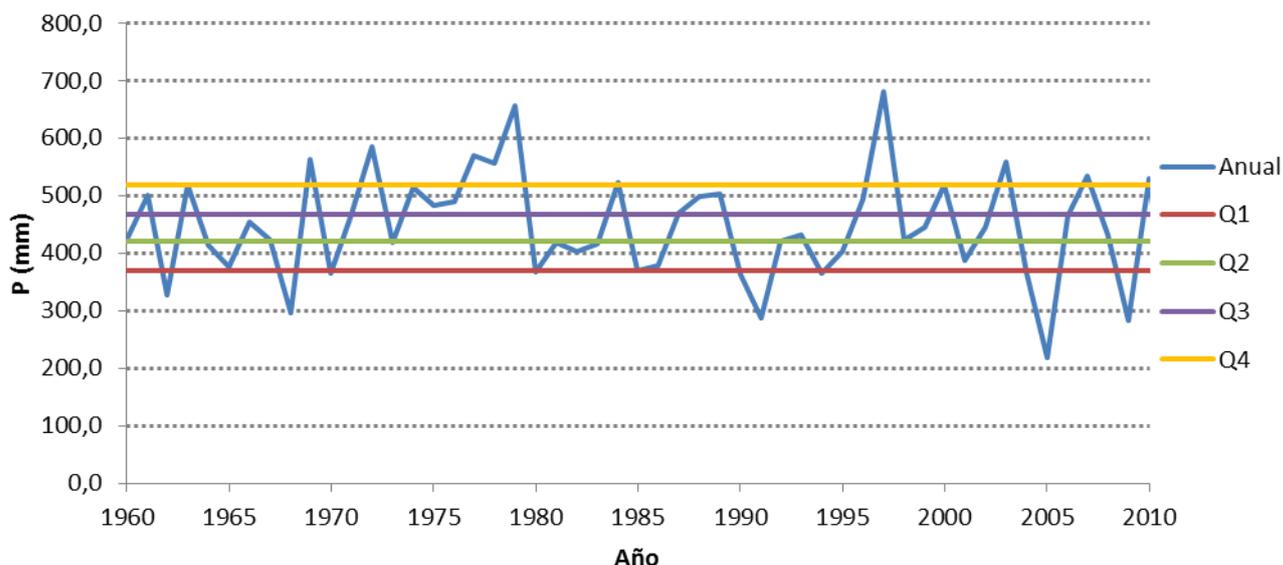
Como comparación de las precipitaciones y los quintiles calculados, en el siguiente gráfico se puede ver la representación de ambos a lo largo de los meses.

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA PRECIPITACIÓN MENSUAL Y QUINTILES



Por último, se ha representado la evolución de la precipitación anual comparándola con los quintiles.

### EVOLUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL Y QUINTILES



## 6. Precipitaciones máximas en 24 horas

Como resumen de los valores obtenidos tras los cálculos oportunos en relación a las precipitaciones máximas en veinticuatro horas, se ha elaborado la siguiente tabla.

Precipitaciones máximas en 24 horas.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
$P_{\text{máx 24h}} \cdot \text{max abs}$ (mm)	49,6	29,5	46,4	37,4	39,6	44,5	45,2	45	44,5	47,5	52,4	44,5
$P_{\text{máx 24h}} \cdot \text{med.}$ (mm)	14,4	11,4	10,6	13,4	15,3	13,2	9,67	9,25	14,5	16,9	17,2	15,4
Frecuencia	4	1	1	4	4	4	1	2	9	9	9	4

## 7. Estudio de los vientos

Los vientos se definen por su dirección y velocidad. Es por esto que en la tabla que se presenta a continuación se recogen los valores mensuales y anual medios de ambas características para poder realizar los cálculos posteriores.

**Velocidad y dirección del viento mensuales y anual.**

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C.
<b>Enero</b>	2,4	6,5	5,6	4,1	2,7	2,2	2,5	6,4	5,7	6,5	12,2	10,9	2,0	1,2	0,7	1,5	26,8
<b>Febrero</b>	2,9	5,7	7,2	3,1	1,8	1,6	1,5	2,7	3,8	6,0	9,8	12,7	3,3	1,8	1,5	3,4	31,1
<b>Marzo</b>	3,2	8,7	8,8	4,1	1,9	1,7	1,9	4,5	4,6	5,0	7,0	9,7	3,2	1,7	1,6	2,9	29,1
<b>Abril</b>	2,5	6,3	7,9	4,1	1,9	1,5	1,3	3,2	3,7	6,4	12,5	16,1	4,9	3,0	2,8	3,7	17,9
<b>Mayo</b>	2,9	5,5	4,9	3,7	2,6	1,9	2,3	5,1	6,0	6,9	11,3	16,0	4,2	2,3	2,1	3,0	19,3
<b>Junio</b>	4,8	9,1	9,3	5,2	2,6	2,4	1,6	2,6	4,0	5,1	7,3	11,3	4,6	2,6	3,4	5,4	19,0
<b>Julio</b>	5,6	10,3	8,8	4,7	2,2	1,6	1,1	1,5	2,5	5,8	7,4	10,3	4,3	2,9	3,5	6,9	20,5
<b>Agosto</b>	4,0	8,9	7,5	3,5	1,3	1,0	1,2	2,1	3,7	6,8	8,7	11,2	5,0	3,7	3,3	4,5	23,5
<b>Septiembre</b>	3,1	5,2	5,3	3,2	1,4	1,1	1,2	2,2	4,1	6,4	10,6	14,2	5,2	4,0	3,5	4,2	25,2
<b>Octubre</b>	3,0	6,0	6,0	3,7	2,3	1,8	2,4	4,7	5,2	6,9	11,1	10,0	3,2	4,5	2,6	1,6	25,0
<b>Noviembre</b>	2,7	5,2	4,8	3,5	1,7	1,2	1,9	3,9	5,8	7,3	13,3	12,9	3,2	5,4	2,5	1,6	22,7
<b>Diciembre</b>	2,8	5,1	4,2	3,8	2,5	1,9	2,2	5,3	7,0	8,9	16,3	10,8	2,3	2,4	1,4	1,4	21,1
<b>ANUAL</b>	3,3	6,8	6,7	3,8	2,0	1,6	1,7	3,6	4,7	6,5	10,6	12,1	3,8	2,9	2,4	3,3	23,5

Una vez realizados los cálculos oportunos, se recogen en la siguiente tabla los valores obtenidos en cuanto a velocidad máxima, direcciones dominantes y calmas, todos ellos para cada mes.

Resumen de viento con velocidad máxima (km/h), direcciones dominantes y % calmas.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
<b>V<sub>máxima</sub> (km/h)</b>	32-50	20-32	32-50	>50	20-32	20-32	20-32	20-32	32-50	20-32	32-50	32-50	>50
<b>Dirección V<sub>máxima</sub></b>	SW	WSW	WNW	SW	WSW	S	SW WSW	WSW	SW WSW	SW	SW	SW WSW	SW
<b>Dirección dominante</b>	SW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	SW	SW	SW	WSW
<b>% Calmas</b>	26,8	31,1	29,1	17,9	19,3	19,0	20,5	23,5	25,2	25,0	22,7	21,1	23,5

## 8. Continentalidad

### 8.1. Índice de Continentalidad de Gorzyski

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

Siendo:  $tm_{12}$  = temperaturas media del mes más cálido = 20,7°C

$tm_1$  = temperaturas media del mes más frío = 3,6°C

L = latitud en ° = 41,529°

$$I_g = 1,7 [(20,7 - 3,6) / \text{sin } 41,529] - 20,4 = 23,45$$

I <sub>g</sub>	TIPO DE CLIMA
< 10	Marítimo
≥ 10 y < 20	Semi-marítimo
> 20 y < 30	Continental
> 30	Muy continental

Por lo tanto, el tipo de clima según el Índice de Gorzyski es **continental**.

### 8.2 Índice de Oceanidad de Kerner

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

Siendo:  $tm_x$  = temperatura media de octubre = 12,2°C

$tm_{IV}$  = temperatura media del mes de abril = 9,8°C

$tm_{12}$  = temperatura media del mes más cálido = 20,7°C

$tm_1$  = temperatura media del mes más frío = 3,6°C

$$C_k = 100 (12,2 - 9,8) / (20,7 - 3,6) = 14,04$$

Ck	TIPO DE CLIMA
$\geq 26$	Marítimo
$\geq 18$ y $< 26$	Semimarítimo
$> 10$ y $< 18$	Continental
$< 10$	Muy continental

Por lo tanto, el tipo de clima según el Índice de Kerner es **continental**.

## 9. Índices climáticos

### 9.1. Índice de Lang

$I = P/tm$  Siendo: P= precipitación anual (mm) = 442,7  
tm= temperatura media anual (°C) = 11,6

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

$I = 442,7/11,6 = 38,16$  por lo tanto la influencia climática según Lang es característica de **zonas áridas**.

### 9.2. Índice de Martonne

$I = P / (tm+10)$  Siendo: P= precipitación anual (mm) = 442,7  
tm=temperatura media anual(°C) = 11,6

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

$I = 442,7/(11,6 + 10) = 20,50$  Por lo tanto, la influencia climática según Martonne es **subhúmeda**.

### 9.3. Índice de Emberger

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

Siendo: P= precipitación anual = 442,7mm

$t_1$ = temperatura media mínima más baja = -0,6°C

$T_{12}$ = temperatura media máxima más alta = 29,6°C

Si  $t_1 > 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{12}$  y  $t_1$  en  $^\circ\text{C}$  y  $K=100$   
**Si  $t_1 < 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_{12}$  y  $t_1$  en  $^\circ\text{K}$  y  $K=2000$**   
 $t_1 = 272,4^\circ\text{K}$   
 $T_{12} = 302,6^\circ\text{K}$

$Q = 2000 \cdot 442,7 / (302,6^2 - 272,4^2) = 50,99$

- Con  $Q$  y  $t_1$  se define la **subregión climática o género**.

GENERO	VEGETACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mediterráneo árido.</li> <li>❖ Mediterráneo semiárido.</li> <li>❖ <b>Mediterráneo subhúmedo o templado</b></li> <li>❖ Mediterráneo húmedo.</li> <li>❖ Mediterráneo de alta montaña.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Matorrales.</li> <li>❖ Pinus halepensis</li> <li>❖ <b>Olivo, alcornoque.</b></li> <li>❖ Castaño, abeto mediterráneo.</li> <li>❖ Cedro, abeto, pino, juniperus.</li> </ul>

- Cada Género se subdivide según **tipo de invierno** (determinado por la temperatura media mínima del mes más frío).

TIPO DE INVIERNO	$t_1$ ( $^\circ\text{C}$ )	HELADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Muy frío.</li> <li>❖ <b>Frío.</b></li> <li>❖ Fresco.</li> <li>❖ Templando.</li> <li>❖ Cálido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; <math>-3^\circ\text{C}</math></li> <li><math>-3 - 0^\circ\text{C}</math></li> <li><math>0 - 3^\circ\text{C}</math></li> <li><math>3 - 7^\circ\text{C}</math></li> <li><math>&gt; 7^\circ\text{C}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Muy frecuentes e intensas.</li> <li>❖ <b>Muy frecuentes.</b></li> <li>❖ Frecuentes.</li> <li>❖ Débiles.</li> <li>❖ Libre de heladas.</li> </ul>

- **Variación** según la posición en las subregiones climáticas:
- \* Superior.
  - \* **Media.**
  - \* Inferior.
- **Forma** según la estación en que se dé el máximo de precipitaciones:
- \* **Otoño.**
  - \* Invierno.
  - \* Primavera

#### 9.4. Índice de Vernet

$I = (+ \text{ ó } -) 100(H - h) T_v / P P_v$

Siendo:  $H$ = precipitación de la estación más lluviosa (mm) = 131,4 mm  
 $h$ = precipitación de la estación más seca (mm) = 59,9 mm  
 $P$ = precipitación anual (mm) = 442,7 mm  
 $P_v$ = precipitación estival (mm) = 59,9 mm

$T_v$  = media de las temperaturas máximas estivales = 28,0°C

El valor del índice lleva signo negativo por ser el verano el primero de los mínimos pluviométricos.

$$I = -100 \times \frac{H-h}{P} \times \frac{T_v}{P_v} = -100 \times \frac{131,4-59,9}{442,7} \times \frac{28,0}{59,9} = -7,55$$

I	TIPO DE CLIMA
> +2	Continental
0 a +2	Oceánico-Continental
-1 a 0	Pseudooceánico
-2 a -1	Oceánico-Mediterráneo.
-3 a -2	Submediterráneo.
< -3	<b>Mediterráneo.</b>

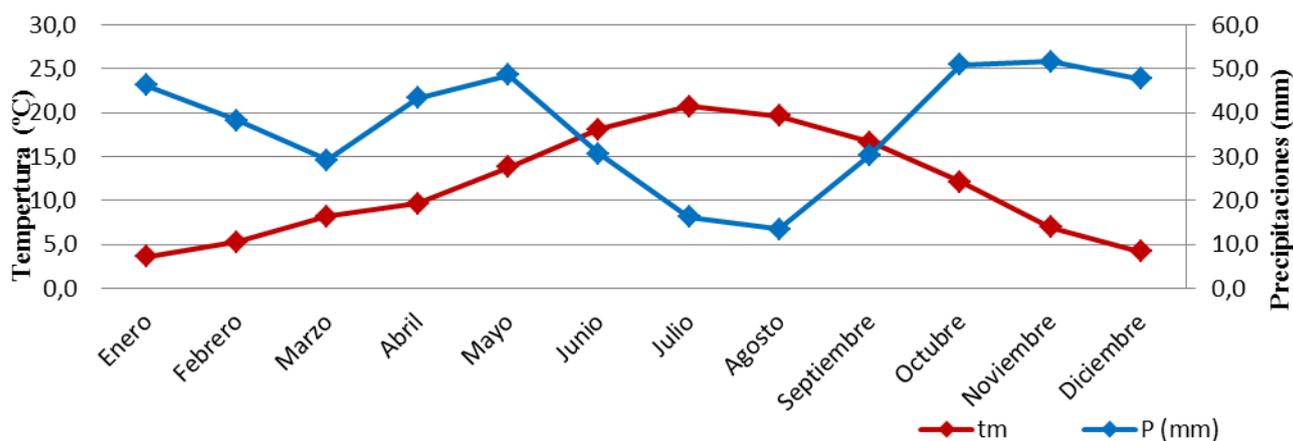
## 10. Representaciones mixtas

Con los valores de temperaturas y precipitaciones medias para cada mes se han llevado a cabo dos tipos diferentes de climodiagramas que se pueden ver a continuación.

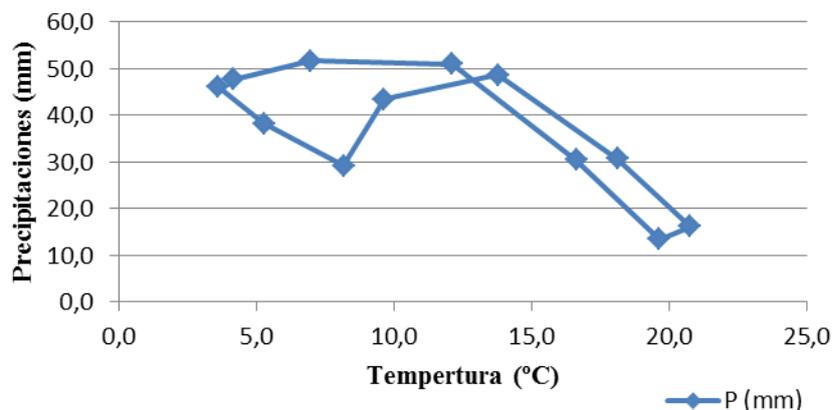
Temperaturas y precipitaciones medias mensuales.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tm(°C)	3,6	5,3	8,2	9,8	13,9	18,2	20,7	19,8	16,7	12,2	7,0	4,1
P (mm)	46,0	37,8	29,6	43,5	48,2	30,4	15,9	13,6	29,8	50,3	51,3	46,1

### 10.1. Climodiagrama Ombrotérmico de Gausson



## 10.2. Climodiagrama de Termohietas



## 11. Clasificación climática de Köppen

En este caso, las variables a tener en cuenta también van a ser temperaturas y precipitaciones, pero ahora estas últimas se medirán en centímetros en lugar de en milímetros

Temperaturas y precipitaciones medias mensuales.

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tm(°C)	3,6	5,3	8,2	9,8	13,9	18,2	20,7	19,8	16,7	12,2	7,0	4,1
P(cm)	4,60	3,78	2,96	4,35	4,82	3,04	1,59	1,36	2,98	5,03	5,13	4,61

➤ Grupos climáticos (definidos por temperaturas y precipitaciones medias).

GRUPO	t <sub>m1</sub>	t <sub>m12</sub>	SEQUEDAD	NOMENCLATURA
A	> 18°C			Tropical lluvioso
B			$P_{in} > 0,7P$ y $P < 2t_m$ ó $P_{ve} > 0,7P$ y $P < 2t_m + 28$ ó $P < 2t_m + 14$	Seco
C	< 18°C > -3°C	> 10°C		Templado húmedo, cálido mesotérmico
D	< -3°C	> 10°C		Boreal, de nieve y bosque, microtérmico.
E		< 10°C		Polar

- Subgrupos climáticos (en función de la variación estacional de la humedad).

Subgrupo	Posible	Condición y significado
<b>s</b> (Sommer)	A, C, D	$P_{i6} > 3P_{v1}$ La estación seca es en verano
<b>w</b> (Winter)	A, C, D	$P_{v6} > 10P_{i1}$ La estación seca es en invierno
<b>f</b> (fehlt)	<b>A, C, D</b>	<b><math>P_1 &gt; 6</math> No hay estación seca, ni s, ni w</b>
<b>m</b> (Monsum)	A	$6 > P_1 > 10 - 0,04P$
<b>W</b> (Wüste)	B	$P < t_m$ y $P_{in} > 0,7P$ (P máxima invernal) $P < t_m + 14$ y $P_{ve} > 0,7P$ (P máxima en verano) $P < t_m + 7$ y P uniformemente distribuidas
<b>S</b> (Steppe)	B	$t_m < P < 2t_m$ P máxima invernal $t_m + 14 < P < 2t_m + 28$ P máxima en verano $t_m + 7 < P < 2t_m + 14$ P uniforme

Subdivisión	Condición	G. posibles
<b>a</b> veranos calurosos	$t_{m12} > 22^\circ\text{C}$	C, D
<b>b</b> veranos cálidos	$t_{m9} > 10^\circ\text{C}$	<b>C, D</b>
<b>c</b> veranos cortos y frescos	$t_{m10} \text{ o } t_{m11} \text{ o } t_{m12} < 10^\circ\text{C}$	C, D
<b>d</b> inviernos muy fríos	$t_{m1} < 3,8^\circ\text{C}$	D
<b>h</b> seco y caluroso	$t_m > 18^\circ\text{C}$	B
<b>k</b> seco y frío	$t_m < 18^\circ\text{C}$ y $t_{m12} > 18^\circ\text{C}$	B

$t_{m1} \Rightarrow t$  media del mes más frío (temperatura media mas baja) =  $3,6^\circ\text{C}$

$t_{m12} \Rightarrow t$  media del mes más cálido (temperatura media mas alta) =  $20,7^\circ\text{C}$

$t_m \Rightarrow$  temperatura media anual =  $11,6^\circ\text{C}$

$P \Rightarrow$  precipitación anual =  $44,3 \text{ cm}$

$P_1 \Rightarrow$  precipitación media del mes más seco =  $1,36 \text{ cm}$

$P_{in} \Rightarrow \Sigma P$  medias 6 meses fríos =  $26,13 \text{ cm}$

$P_{ve} \Rightarrow \Sigma P$  medias 6 meses cálidos =  $18,12 \text{ cm}$

$P_{i6} \Rightarrow$  precipitación media máxima (sexto lugar) de los 6 meses más fríos =  $4,35 \text{ cm}$

$P_{v6} \Rightarrow$  precipitación media máxima de los 6 meses más cálidos =  $4,82 \text{ cm}$

$P_{i1} \Rightarrow$  precipitación media mínima (primer lugar) de los 6 meses más fríos =  $4,60 \text{ cm}$

$P_{v1} \Rightarrow$  precipitación media mínima de los 6 meses más cálidos. =  $1,36 \text{ cm}$

➤ Subdivisión climática

	Clasificación de Köppen
<b>Grupo</b>	<b>C:</b> Templado húmedo, cálido mesotérmico $18^{\circ}\text{C} > t_{m1} > -3^{\circ}\text{C}$ $t_{m12} > 10^{\circ}\text{C}$
<b>Subgrupo</b>	<b>f (fehlt):</b> $P_1 > 6$ No hay estación seca
<b>Subdivisión</b>	<b>b (veranos cálidos):</b> $t_{m9} > 10^{\circ}\text{C}$
<b>Denominación (tres letras): Cfb</b>	

## 12. Regímenes de temperatura y humedad del suelo (Soil Taxonomy)

### 12.1. Régimen de temperatura

En función de las temperaturas mensuales, estacionales y anual, se ha establecido el régimen de temperaturas de la zona de estudio.

Temperaturas mensuales.

(°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tms	4,6	6,3	9,2	10,8	14,9	19,2	21,7	20,8	17,7	13,2	8,0	5,1

Temperaturas estacionales y anual.

(°C)	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
tms	11,6	20,6	13,0	5,4	12,6

RÉGIMEN DE TEMPERATURA	tms	tmsv-tmsi
Régimen Cryico:	$0^{\circ}\text{C} < tms < 8^{\circ}\text{C}$	veranos muy fríos
Rég. Frígido	$0^{\circ}\text{C} < tms < 8^{\circ}\text{C}$	$tmsv-tmsi > 5^{\circ}\text{C}$
<b>Régimen Mésico</b>	<b><math>8^{\circ}\text{C} &lt; tms &lt; 15^{\circ}\text{C}</math></b>	<b><math>tmsv-tmsi &gt; 5^{\circ}\text{C}</math></b>
Régimen Térmico	$15^{\circ}\text{C} < tms < 22^{\circ}\text{C}$	$tmsv-tmsi > 5^{\circ}\text{C}$
Régimen Hipertérmico	$tms > 22^{\circ}\text{C}$	$tmsv-tmsi > 5^{\circ}\text{C}$

### 12.2. Régimen de humedad

Por otro lado, considerando la clasificación Soil Taxonomy, definida a través del régimen de temperatura ya determinado, se muestra a continuación el régimen de humedad de la zona.

	tm suelo (°C)	Régimen de temperatura (ST)	Precipitación anual (mm)	Régimen de humedad (ST)
<b>SUELO</b>	12,6	Mésico	442,7	Xérico

**Régimen xérico:** Este régimen de humedad es el que se presenta en suelos de clima mediterráneo, caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y con sequía prolongada. Existe un déficit de agua que coincide con la estación veraniega. Las lluvias se producen en otoño, momento en que la evapotranspiración es baja y el agua permanece en el suelo a lo largo del invierno. Suele haber otro máximo relativo de lluvias en primavera, la reserva de agua se agota pronto por la elevada evapotranspiración. Las lluvias durante el verano son poco frecuentes y, aunque a veces son importantes por la cantidad de agua caída, son muy poco eficientes por la elevada evapotranspiración y debido a que la mayor parte del agua de estas lluvias se pierde por escorrentía superficial.

# **ANEJO II: LIBRO DE RODALES**

## ÍNDICE ANEJO II

<b>1. Introducción</b>	3
<b>2. Rodalización</b>	4
2.1. Rodal 1	4
2.2. Rodal 2	4
2.3. Rodal 3	5
2.4. Rodal 4	5
2.5. Rodal 5	6
2.6. Rodal 6	6
2.7. Rodal 7	6
2.8. Rodal 8	7
2.9. Rodal 9	7
2.10. Rodal 10	8
2.11. Rodal 11	8
2.12. Rodal 12	9
2.13. Rodal 13	9
2.14. Rodal 14	9
2.15. Rodal 15	10
2.16. Rodal 16	10
2.17. Rodal 17	10
2.18. Rodal 18	11
2.19. Rodal 19	11
2.20. Rodal 20	11
2.21. Rodal 21	12
2.22. Rodal 22	12
2.23. Rodal 23	12
2.24. Rodal 24	13
2.25. Rodal 25	13
2.26. Rodal 26	13
2.27. Rodal 27	14
2.28. Rodal 28	14

2.29. Rodal 29	14
2.30. Rodal 30	15
2.31. Rodal 31	15
<b>3. Caminos y otras vías de acceso</b>	<b>15</b>
<b>4. Unidades homogéneas</b>	<b>16</b>

# LIBRO DE RODALES

## 1. Introducción

La división del monte de trabajo en rodales es el primer paso a seguir a la hora de realizar cualquier estudio forestal.

En el ámbito del presente proyecto, la rodalización tiene importancia por las distintas formas que tienen las masas vegetales de distribuirse en los montes y por la variedad de métodos de gestión que se pueden emplear debido a estas agrupaciones diferentes. De las 1.168,58 ha que presenta el monte, son 128,6 ha pertenecientes a la ladera sobre las que se va a centrar este proyecto.

Por ello, se ha visto la necesidad de crear un apartado en el que se recogiese cada una de las unidades definidas en el monte de estudio y en el que se describiese detalladamente cada una de ellas poniendo de manifiesto las características más relevantes y los tratamientos selvícolas más apropiados en función de las distribuciones diamétricas de edades, de las especies vegetales presentes o de las características particulares más destacables en cada zona. Es por esto que se ha elaborado el presente "Libro de rodales" en el que se recoge toda esta información, así como las observaciones de interés de cada rodal, a partir de las visitas realizadas a la zona con la consiguiente toma de datos, y estudio y análisis posteriores.

Los usos forestales del monte "El Carrascal" han sido distintos aprovechamientos de madera, leñas y extracción de piñas a lo largo de los años, siendo este último el más importante por realizarse con mayor periodicidad y ser el que mayores beneficios produce. La resinación fue una práctica que también se llevó a cabo en esta zona aunque actualmente está en desuso, pudiéndose encontrar fuera de este monte algunas extensiones en las que se está retomando este tipo de actuaciones.

Estos aprovechamientos hacen que los pinos tengan una gran importancia en el monte y que la zona del páramo se esté manteniendo en buenas condiciones para su persistencia.

Concretamente en la ladera, las especies principales (representación de más del 10% en número de pies) son *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*. La rodalización de esta área se ha llevado a cabo en función de aspectos como son el estado de desarrollo de la masa, la presencia o no de matorral, y la división que crean los caminos y cortafuegos presentes. Otras características como pueden ser la pendiente, el tipo de suelo o la exposición solar son consideradas de importancia a la hora de dividir la superficie en los distintos rodales pero, en este caso, no se han tenido tan en cuenta ya que la ladera es homogénea en cuanto al tipo de suelo y a la exposición y, en relación a la pendiente, su papel carece de importancia sobre la vegetación por ser muy variable a lo largo de la ladera y además se ha comprobado *in situ* que la vegetación crece indistintamente sin verse afectada por este factor.

Más adelante se evaluarán las distintas alternativas de gestión que ofrece la zona, se elegirán los tratamientos definitivos y las actuaciones a efectuar en la ladera para conseguir el objetivo principal del presente proyecto y poder sacar rentabilidad de este espacio.

En el Plano nº3: Rodales, se puede ver la rodalización completa con un total de 31 rodales, que se describen a continuación.

## 2. Rodalización

A continuación se van a realizar una descripción de todos los rodales acompañada de una pequeña ficha para cada uno de ellos donde se recojan las características más significativas a modo de resumen.

### 2.1. Rodal 1

La masa está formada por ejemplares de *Pinus pinea* en estado de latizal bajo y de monte bravo. El primero tiene una densidad de pies elevada a diferencia del segundo estado, en que los pies se presentan más dispersos, pero creando los dos en conjunto una masa muy cerrada. La extensión de este rodal es de algo menos de 2 ha y en él se puede encontrar una mala gestión en podas ya que los pies presentes muestran ramas muertas desde una zona muy baja del fuste y con continuidad hasta el comienzo de las ramas vivas. Esta situación agrava la problemática de esta zona de monte denso donde, además, el fuego encontraría una vía de ascenso por los fustes de los pinos y donde esta continuidad vertical conllevaría a una mayor propagación del fuego. Al mismo tiempo, el regenerado que está surgiendo bajo los árboles más grandes contribuye a dicha propagación.

Cabe destacar que por toda la superficie del rodal se pueden ver restos de poda natural, es decir, restos finos de ramas que aumentan la carga de combustible potencialmente inflamable del rodal y que sería conveniente eliminar de la zona como método de prevención y mejora de la situación actual.

El modelo de combustible es el 8 por los restos que se acumulan en el suelo y la continuidad vertical.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpLBd)/(PpRBo)]d	Semirregular	1,93	8

### 2.2. Rodal 2

La especie principal que se encuentra en el rodal es *Pinus pinea* con un estado de desarrollo de fustal alto llegando a alcanzar 12 m de altura.

Las copas de estos árboles son muy amplias y otorgan al rodal una gran tangencia de copas y un cerramiento para el paso de la luz del sol que podría ser la causa de la ausencia de otras especies en esta zona y de la falta de regeneración.

A pesar de esto, no hay un número de pies tan grande como para considerarlo un rodal muy denso sino semicerrado. El modelo de combustible es de tipo 8.

La extensión que ocupa este tipo de masa ronda una hectárea y media.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PpFA)s	Regular	1,41	8

### 2.3. Rodal 3

Este rodal de pequeña superficie (0,33 ha), muestra una masa en estado de monte bravo formada únicamente por ejemplares de *Pinus pinea* más o menos dispersos, por lo que únicamente se pueden ver 10 ó 12 individuos, que no superan los 2 m de altura, repartidos por la zona formando una masa muy clara.

Debido a esto, el modelo de combustible es de tipo 1 ya que la zona es casi un raso y la carga de combustible es muy baja y con poca continuidad.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PpRB)o	Regular	0,33	1

### 2.4. Rodal 4

Las principales especies que se encuentran en este rodal son pinos de la especie *Pinus pinea*, la cual está presente en estado de fustal alto, y sabina (*Juniperus thurifera*) en estado de monte bravo.

Los pies de ambas especies se distribuyen unos junto a otros pero no en la misma proporción. Los pinos cuentan con más ejemplares que las sabinas, aunque el conjunto de la masa presenta una estructura abierta donde las sabinas juegan un papel similar al de matorrales de gran tamaño (alrededor de 2 m de alto) con una disposición abierta.

El rodal tiene como modelo de combustible un tipo 7 por la presencia de *Juniperus thurifera* que es una especie pirófito.

Este rodal tiene una superficie de 5,7 ha y se caracteriza por las malas podas y por los fustes torcidos que presentan los pinos, haciendo que la tangencia de copas sea muy marcada en muchas ocasiones y que este hecho origine graves deformaciones en dichas copas. Además, las sabinas crean una carga de combustible mayor y con continuidad vertical en el rodal que hace que la masa, a pesar de estar abierta, tenga mayor riesgo en caso de incendio.

La presencia de fauna en este monte se hace evidente en zonas como esta donde se podido encontrar una madriguera de zorro en actual uso, tal y como muestran los excrementos de los alrededores.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PpFA0,8-JtRB0,2)o	Irregular	5,69	7

## 2.5. Rodal 5

Este rodal cuenta con algo más de 3 ha donde se puede encontrar una masa de *Pinus pinea* con todas las clases de edad, desde monte bravo hasta fustal bajo. Todas ellas forman un conjunto de gran densidad bajo el que se encuentran varias especies distintas de matorral, entre las que destacan algunos ejemplares de *Juniperus thurifera*, que debido a la disposición y tamaño que presentan actúan como tal, y de cantueso (*Lavandula stoechas*), principalmente. También hay presencia de algunos restos finos de poda natural dispersos por todo el rodal, haciendo que éste tenga un modelo 7 de combustible.

Es una zona de fuerte pendiente y de acceso algo más complicado que el resto de rodales debido a su situación más elevada, a la pendiente y a la densidad de la vegetación.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	Irregular	3,08	7

## 2.6. Rodal 6

La masa de este rodal tiene una disposición abierta donde se mezclan dos clases naturales de edad de *Pinus pinea*: latizal alto y monte bravo.

Bajo este arbolado se presentan especies como *Rosa canina* y *Juniperus communis* formando un conjunto de matorral alto de alrededor de 2 m con una cobertura de gran densidad que cubre buena parte de la superficie del rodal haciendo que la carga de combustible sea más alta con un modelo 7.

Este rodal, de casi 3 ha, es un terreno de antiguos viñedos tal y como se demuestra con la presencia de viejas cepas de vid secas que aún se pueden ver dentro del rodal entremezcladas con la vegetación actual.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpLAo)/(PpRBo)]o/ms	Semirregular	2,83	7

## 2.7. Rodal 7

La especie predominante en este rodal es *Pinus pinaster*, de la cual se pueden ver varias clases de edad diferentes formando una masa irregular de 2 ha. Los estados de desarrollo que predominan son fustal bajo, latizal bajo y monte bravo.

Además, se pueden encontrar otras coníferas como ejemplares de *Juniperus communis* y de *Juniperus thurifera* muy dispersos, siendo estos últimos de mayor tamaño que los anteriores.

Una característica muy significativa de este rodal es su gran espesura debido a la cercanía de los pies y la densidad de sus copas. Así mismo, es una zona donde abunda la hojarasca en el suelo y donde las malas podas se acentúan dejando a los árboles en un estado de peligro en caso de incendio forestal por el aumento de la carga de combustible, creándose un modelo de tipo 8. A esto se añade la presencia de un gran árbol muerto que puede ser foco de plagas y que también contribuye a incrementar la combustibilidad por la cantidad de madera seca que aporta al rodal.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFBs)/(PtLBs)/(PtRBo)]d	Irregular	2,01	8

## 2.8. Rodal 8

La masa que se encuentra en este rodal es similar a la anterior, puesto que está formada también por *Pinus pinaster* en masa irregular. Sin embargo, en este caso, el rodal está más cerrado que el anterior y las malas podas en los pinos y los restos leñosos en el suelo tienen mayor importancia. El modelo de combustible es de tipo 8.

Las ramas nacen desde partes muy bajas del fuste de los árboles lo que acelera la propagación vertical de un incendio y, puesto que dichas ramas no se encuentran en buen estado y la mayoría están secas, se incrementa la carga de combustible del rodal. Estas situaciones en conjunto agravan la estabilidad del rodal en caso de incendio.

Además de esto, es preciso añadir que existen en el rodal numerosos tapiales de piedra que en años pasados se utilizaron para retener y proteger el ganado poniendo de manifiesto el antiguo uso ganadero del monte. Los pasos para animales también caracterizan este rodal y forman una red de caminos.

La superficie total es de 9,4 ha.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBs)]d	Irregular	9,41	8

## 2.9. Rodal 9

Este rodal está formado por una masa de dos especies: *Pinus pinaster* y *Juniperus thurifera*. La primera de estas especies es claramente más abundante que la segunda, pero en conjunto conforman una masa abierta donde los individuos de pino presentan un estado de fustal alto con la copa muy amplia creando mucha tangencia de copas a pesar de la separación de los pies. Por otro lado, los ejemplares de *Juniperus thurifera* se encuentran en estado desarrollo de monte bravo.

La extensión de este rodal es de aproximadamente 5 ha con un modelo de combustible 7 y en él existe un chozo antiguo que sirvió de refugio para pastores y gente de la zona.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtFA0,8-JtRB0,1)o	Irregular	4,75	7

## 2.10. Rodal 10

La masa arbórea de este rodal está formada por *Pinus pinaster* y *Juniperus thurifera*.

Los pinos se encuentran en estado de fustal alto sobre monte bravo, presentándose los primeros en una disposición muy cerrada y los segundos de forma mucho más abierta. Ambas clases de pinos están junto a los ejemplares de *Juniperus thurifera*, de unos 5 m de altura, los cuales tienen una distribución dispersa creándose en conjunto una masa cerrada con un modelo 9 de combustible.

La superficie del rodal es de 3,4 ha. Destacan los fustes notablemente torcidos de algunos de los pinos en estado de fustal alto y las malas podas de éstos, así como la marcada tangencia de copas. Los restos de ramuja abundan por toda la superficie incrementando la carga de combustible.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFAd/PtRBo)-(JtLBo)]d	Irregular	3,4	9

## 2.11. Rodal 11

En este rodal se combinan ejemplares de *Pinus pinaster* cuya clase natural de edad es fustal alto en una estructura semicerrada sobre ejemplares de *Quercus ilex* en regenerado más dispersos. Todo ello se encuentra sobre matorral bajo formado principalmente por ejemplares de *Lavandula stoechas* y de *Juniperus thurifera* muy pequeños que actúan como tal.

Destaca en este rodal la entrada de encina, así como la abundancia de restos de poda de los pinos y la presencia de algunos de estos árboles derribados. Esta situación es un agravante a la hora de considerar el riesgo de propagación e inflamabilidad del rodal si ocurriese un incendio.

La superficie del rodal es de algo más de 2 ha con un modelo de combustible de tipo 6. Además, se encuentra situado junto a uno de los caminos que transcurre por la ladera.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	Irregular	2,12	6

## 2.12. Rodal 12

Este rodal presenta la misma composición que el Rodal 11 (probablemente antes de la creación del camino que los divide ambos formaban una misma masa) donde se combinan ejemplares de *Pinus pinaster* en estado de desarrollo de fustal alto sobre ejemplares de *Quercus ilex* en regenerado, con una estructura semicerrada para los primeros y más abierta para los segundos, sobre matorral bajo de cantueso y con algunos individuos pequeños de *Juniperus thurifera* muy dispersos.

La entrada de encina, la abundancia de restos de poda de los pinos y la presencia de algunos de estos árboles derribados son destacables también en este rodal.

Su superficie ronda las 6 ha.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	Irregular	6,19	6

## 2.13. Rodal 13

Los pinos que se pueden ver en este rodal, *Pinus pinaster*, en su mayoría se encuentran en estado de latizal bajo con una alta densidad. Al mismo tiempo, también existen ejemplares en estado de fustal bajo y monte bravo pero ambos de forma más abierta, conformando los tres estados una masa irregular con una extensión de 2 ha.

Debajo de esta masa de pino existe matorral de cantueso de alrededor de medio metro de altura y muy cerrado, además de algunos ejemplares de *Juniperus thurifera* dispersos por todo el rodal. El modelo de combustible es de tipo 7.

Las malas podas de los pinos caracterizan este rodal puesto que la mayoría de ellos tienen todo el fuste, incluso las zonas más bajas de éste, lleno de ramas secas desde alrededor de la mitad del fuste hasta abajo creando una continuidad vertical muy peligrosa y que es preciso solucionar para proteger el rodal en caso de incendio y evitar una rápida propagación.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Irregular	2,06	7

## 2.14. Rodal 14

*Pinus pinaster* sobre *Juniperus thurifera* es la composición que se presenta en este rodal, el primero en fustal alto y el segundo en latizal bajo formando una masa muy cerrada.

La superficie se extiende a alrededor de 4 ha y en ella se pueden ver antiguos tapiales de piedra para protección y retención del ganado que circulaba por esta ladera antiguamente, así como árboles frutales viejos ya muertos, pero de los que se conservan sus fustes en pie.

El suelo está lleno de ramas y piñas haciendo que la carga de combustible sea mayor: modelo 7 de combustible.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtLAd-JtLBd)d	Regular	4,14	7

### 2.15. Rodal 15

Los pinos de este rodal pertenecen a la especie *Pinus pinaster* y en su mayoría se encuentran en estado de desarrollo de latizal bajo. Existen, además, ejemplares en monte bravo y fustal bajo, aunque estos últimos se disponen de forma más abierta, formando todos ellos una masa irregular de 6 ha.

Bajo los pinos de esta masa existe matorral de *Lavandula stoechas* de medio metro de altura aproximadamente, con una disposición muy cerrada junto con algunos ejemplares de *Juniperus thurifera* que en esta zona hacen la función de matorral por su disposición y tamaño.

La mayoría de los pinos tienen todo el fuste lleno de ramas, las cuales se presentan secas desde alrededor de la mitad del fuste hasta la zona más baja de éste, creando una continuidad vertical importante a tener en cuenta en la prevención de incendios (modelo 7).

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Irregular	5,99	7

### 2.16. Rodal 16

*Pinus pinaster* es la especie que domina el rodal formando una masa irregular con la mayor parte de los pies en estado de latizal bajo. El resto pertenecen a las clases de fustal y monte bravo.

Los pinos presentan ramas muertas por todo el fuste aumentando la carga de combustible del rodal y su continuidad vertical.

La superficie es de casi 2 ha donde el modelo de combustible es de tipo 7. Se pueden encontrar otras especies como *Lavandula stoechas* o *Rosa canina*, así como algunos ejemplares de *Juniperus thurifera* de pequeño tamaño.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Irregular	1,89	7

### 2.17. Rodal 17

Este rodal presenta la misma composición que el Rodal 16. Ambos están separados por un camino, lo que lleva a pensar que antes de la creación de éste la masa formaba

un mismo conjunto. Los pinos, *Pinus pinaster*, se pueden encontrar en distintas clases de edad: fustal bajo, latizal bajo y monte bravo, con mayor proporción de ejemplares de latizal.

La superficie del rodal se extiende a algo menos de 3 ha donde especies como *Juniperus thurifera* y *Lavandula stoechas*, principalmente, acompañan a los pinos, siendo la segunda especie la que forma un matorral cerrado.

El modelo de combustible es 7 a lo que es preciso añadir que los pinos presentan ramas secas a lo largo de los fustes haciendo que la continuidad vertical en caso de incendio sea más pronunciada.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	Irregular	2,79	7

### 2.18. Rodal 18

La masa que forma este rodal está compuesta de *Pinus pinaster* con una clase natural de edad de fustal bajo, de alta densidad y con una extensión aproximada de 4 ha.

Su modelo de combustible es de tipo 9 y no se ha encontrado matorral en todo el rodal ni alguna otra característica destacable.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtFB)d	Regular	4,16	9

### 2.19. Rodal 19

Este rodal tiene una estructura igual a la del Rodal 18 con *Pinus pinaster* creando una masa regular de fustal bajo de gran densidad y sin presencia de matorral bajo. Su superficie es de algo más de 1 ha.

La similitud con el otro rodal puede deberse a que existe un camino que los separa y que, antes de la creación de éste, probablemente ambos rodales formaban una misma masa. El modelo de combustible que presenta es el 9.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtFB)d	Regular	1,15	9

### 2.20. Rodal 20

La masa que se puede encontrar en este rodal es la misma que la del Rodal 19 y, por tanto, que la del Rodal 18. Por el mismo motivo que coinciden los rodales anteriores, este también se encuentra separado del número 19 por un camino, lo que lleva a pensar que hace tiempo formaban una masa en común.

Por tanto, la vegetación de esta zona se compone de *Pinus pinaster* en una única clase de edad formando una masa regular de fustal bajo.

En el rodal se ve una alta densidad y su superficie es de algo menos de 2 ha. No se ha encontrado matorral en la zona y como modelo de combustible se presenta un tipo 9.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtFB)d	Regular	1,82	9

### 2.21. Rodal 21

El rodal está formado por una masa regular compuesta de *Pinus pinaster* en estado de latizal alto. La masa está semicerrada y tiene una superficie de 5 ha.

No existe matorral en esta zona ni otras características destacables.

El modelo de combustible que se encuentra es el de tipo 9.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtLA)s	Regular	5,02	9

### 2.22. Rodal 22

Este rodal está formado por *Pinus pinaster* en estado de desarrollo de fustal bajo y con una espesura semicerrada formando una masa regular.

Tiene una superficie de casi 8 ha donde se ven restos leñosos dispersos por toda la zona, lo cual aumentaría la intensidad de un posible incendio y su continuidad horizontal haciendo que tenga un modelo 9 de combustible.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtFB)s	Regular	7,87	9

### 2.23. Rodal 23

*Pinus pinaster* en estado de latizal alto junto a *Juniperus thurifera* en latizal bajo es la masa que forma este rodal con una espesura relativamente abierta.

Su superficie se extiende a casi 5 ha con un modelo de combustible de tipo 7 y sin presencia de matorral en toda la extensión del rodal.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtLAs-JtLBo)o	Regular	4,88	7

## 2.24. Rodal 24

Este rodal está formado por ejemplares de *Pinus pinaster* en un estado de desarrollo de latizal bajo y con una estructura semicerrada.

Estos pinos se encuentran sobre individuos de *Juniperus thurifera* también en estado de latizal bajo y en una disposición más dispersa que los pinos.

La extensión del rodal es de 3,4 ha y en él se pueden ver algunos matorrales de distintas especies pero en número de individuos muy bajo, así como algunos ejemplares de *Juniperus communis* y *Crataegus monogyna* diseminados por la zona. La combustibilidad del rodal se ve incrementada por la presencia de las especies de coníferas pirófitas como el enebro y la sabina (*J. communis* y *J. thurifera*) creándose un modelo de tipo 7.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtLBs-JtLBo)s	Regular	3,39	7

## 2.25. Rodal 25

Este rodal, de 3 ha, lo componen individuos de *Pinus pinaster* y de *Juniperus thurifera* a distinto nivel: la primera se encuentra en estado de desarrollo de latizal alto y la segunda en estado de latizal bajo. Los ejemplares de *Pinus pinaster* son algo más abundantes.

No hay presencia de matorral en la zona y las especies mencionadas crean una masa semicerrada por lo que el modelo de combustible es de tipo 7.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
(PtLAs-JtLBo)s	Regular	3,13	7

## 2.26. Rodal 26

La masa que se encuentra en este caso es de *Pinus pinea* cuya clase natural de edad es latizal bajo sobre regenerado de la misma especie, formando ambos estados un conjunto cerrado.

La superficie es de 4,6 ha y el modelo de combustible que se encuentra en este rodal es el de tipo 9.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpLBd)/(PpRDd)]d	Semirregular	4,63	9

### 2.27. Rodal 27

La superficie de este rodal, de casi 2 ha, se compone de ejemplares de *Pinus pinea* en estado de desarrollo de fustal alto junto a los cuales se encuentran individuos de *Juniperus thurifera* cuya clase natural de edad es latizal bajo, aunque estos últimos en un porcentaje menor de aproximadamente 30% de cobertura frente al 70% de los pinos.

Ambas especies forman una masa semicerrada bajo la que está comenzando a entrar regenerado de encina (aunque no es abundante) y existen matorrales de distintas especies como *Lavandula stoechas* y *Thymus* spp. que conforman una estructura abierta. El modelo de combustible es el 7.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	Semirregular	1,83	7

### 2.28. Rodal 28

Este rodal está compuesto por ejemplares de *Pinus pinea* en un estado de desarrollo de fustal alto junto a otros de *Juniperus thurifera* en latizal bajo, formando la misma composición que el Rodal 27. Este hecho, como ya ha ocurrido con otros rodales, puede deberse a que hace tiempo formaban una misma masa pero con la creación de un camino han quedado separados.

La masa que forma la vegetación de este rodal es semicerrada y está acompañada de matorral con una disposición bastante abierta y algo de regenerado de *Quercus ilex*.

El modelo de combustible de este rodal, de 6 ha de superficie, es de tipo 7.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	Semirregular	6,98	7

### 2.29. Rodal 29

La principal especie que forma el rodal es *Pinus pinea* en latizal bajo sobre regenerado de la misma especie y de *Quercus ilex* que está comenzando a entrar en el rodal y su presencia ya es reseñable.

La superficie se extiende a 6,5 ha y por la composición de la vegetación y el regenerado de la zona, el modelo de combustible es de tipo 9.

No hay presencia de matorral ni otras cualidades que citar.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpLBo)/(PpRDo)/(QitRDo)]s	Irregular	6,49	9

### 2.30. Rodal 30

La composición del rodal consiste en ejemplares de *Pinus pinea* cuya clase natural de edad es fustal bajo junto a ejemplares de *Juniperus thurifera* en estado de latizal bajo, al igual que en los Rodales 27 y 28, hecho que se debe a la presencia de caminos que han roto la continuidad de una masa uniforme anterior, tal y como ya se ha comentado.

La estructura del rodal es semicerrada y en él se puede ver algo de regeneración de encina con una disposición en forma de matorral junto a otras especies como son el tomillo o la jara.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpFB0,7-JtLB0,3)]s/ma	Semirregular	6,09	7

### 2.31. Rodal 31

La masa de este rodal, que se extiende a aproximadamente 11 ha, tiene una disposición cerrada donde se pueden encontrar *Pinus pinea* en latizal bajo sobre *Juniperus thurifera* en estado de monte bravo.

Los ejemplares de *Juniperus thurifera* se presentan de forma más abierta que los pinos. Además, se ha visto algo de regeneración de *Pinus pinea* por toda la superficie aunque aún no es representativa.

El modelo de combustible del rodal es de tipo 7 por la composición de la masa y no existen especies de matorral en esta zona.

Diagnóstico selvícola	Forma principal de masa	Superficie (ha)	Modelo de combustible
[(PpLBs)/(JtRBo)]d	Semirregular	11,13	7

## 3. Caminos y otras vías de acceso

La ladera de trabajo se ubica rodeada de múltiples caminos, e incluso cortafuegos, por los que se puede acceder a ella. Además, existe buena comunicación con el municipio de Quintanilla de Onésimo ya que, aparte de los caminos que conducen a él, se puede llegar también por la carretera N-122 hasta la que se accede a través de varios de los caminos que la conectan con la ladera.

Este hecho es importante a la hora de plantear las actuaciones selvícolas por la mayor facilidad de saca de restos o de madera que se originen de los trabajos, así como por la mayor facilidad que tendrán las máquinas y los operarios para entrar en el monte.

En la ficha que se muestra a continuación se recoge la información de aquellos rodales a los que se puede acceder directamente por su colindancia con la red de caminos y cortafuegos de la zona, al igual que se puede ver en el Plano nº3: Rodales.

**Situación de los rodales respecto a las vías de acceso.**

Rodal	Colindancia vías de acceso		Rodal	Colindancia vías de acceso	
	Sí	No		Sí	No
1		X	17	X	
2	X		18	X	
3		X	19	X	
4	X		20	X	
5	X		21		X
6	X		22		X
7	X		23		X
8	X		24		X
9	X		25		X
10	X		26	X	
11	X		27	X	
12	X		28	X	
13		X	29	X	
14		X	30	X	
15	X		31	X	
16	X				

#### 4. Unidades homogéneas

Una vez conocidas las características de cada rodal, para facilitar las decisiones posteriores que habrá que tomar, se van a agrupar aquellos rodales de tipologías similares en distintas unidades homogéneas. Esta agrupación se realizará en función de los códigos selvícolas de los rodales, tal y como se ve a continuación, reduciendo al máximo posible las opciones de masas planteadas para proveer de una gestión más rápida y sencilla.

**Unidades homogéneas con los respectivos tratamientos susceptibles de realizarse en ellas.**

Masa	Rodales	Superficie (ha)	Tratamiento susceptible de realizarse
Masas de pinos latizales con regenerado o monte bravo	1	6,56	Clareo
	26		
Masas adultas regulares de pinos	2	21,43	Clara
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
Masas de pino fustales o latizales con monte bravo de sabina	4	21,57	Clareo
	9		
	31		

(Continuación). Unidades homogéneas con los respectivos tratamientos susceptibles de realizarse en ellas.

Masa	Rodales	Superficie (ha)	Tratamiento susceptible de realizarse
Masas irregulares de pinos	5	27,23	Entresaca
	7		
	8		
	13		
	15		
	16		
Masas de pinos fustales con regenerado de encina	11	8,31	-----
	12		
Masas biestratificadas de pinos y sabinas	14	30,44	Clara
	23		
	24		
	25		
	27		
	28		
Otras masas	30	13,05	-----
	3		
	6		
	10		
	29		

En el Plano nº4: Unidades homogéneas, queda indicada esta información sobre la superficie de trabajo, en función de lo cual se decidirán las alternativas de gestión y se elegirán los tratamientos y actuaciones definitivos a llevar a cabo en la zona.

# **ANEJO III: SELVICULTURA COMERCIAL**

## ÍNDICE ANEJO III

<b>1. Masas susceptibles de actuación</b>	<b>2</b>
<b>2. Inventario</b>	<b>3</b>
<b>3. Maquinaria y rendimientos</b>	<b>22</b>

## SELVICULTURA COMERCIAL

### 1. Masas susceptibles de actuación

La posibilidad de extracción de madera de algunos de los rodales definidos en el presente proyecto es una oportunidad de sacar rentabilidad de una zona del monte a la que no se había prestado especial atención.

Una vez rodalizada la ladera y definidos los códigos selvícolas, y tras agrupar dichos rodales en unidades homogéneas analizando cualitativamente cada uno de ellos, se ha decidido que las masas sobre las que se puede actuar en este aspecto, acompañadas de su posible tratamiento son:

- Las masas irregulares de pino susceptibles de entresaca.
- Las masas biestratificadas de pinos y sabinas susceptibles de clara.
- Las masas regulares adultas de pinos susceptibles de clara.

En la siguiente ficha se recogen estos rodales junto a su estructura correspondiente.

**Masas con posibilidad de extracción de madera.**

Masa	Rodales	Superficie (ha)
Masas regulares adultas de pinos	2	21,43
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
Masas irregulares de pinos	5	27,23
	7	
	8	
	13	
	15	
	16	
Masas biestratificadas de pinos y sabinas	14	30,44
	23	
	24	
	25	
	27	
	28	
	30	

## 2. Inventario

Este tipo de selvicultura requiere un inventario de las existencias. Para ello, se ha establecido un esfuerzo máximo de muestreo de 20 parcelas debido a que el objetivo principal de este proyecto es la defensa del monte contra los incendios forestales y el aprovechamiento de madera es una opción que se tiene en cuenta por la rentabilidad que se puede obtener, pero no es una actividad sobre la que focalizar los esfuerzos.

Este inventario se ha llevado a cabo de la siguiente forma:

- Se han tomado las coordenadas de distintos puntos sobre los rodales de actuación, con la ayuda de una malla de 100x100 m buscando los puntos más accesibles y en función de las masas y disposición de los rodales sobre la superficie de trabajo.
- Se han establecido los centros de las parcelas de muestreo en los cruces de la malla que mejor se adaptan a las condiciones mencionadas, que por último han sido 17 puntos distintos.
- Se ha realizado un muestreo pie a pie *in situ* creando las 17 parcelas circulares de 10 m de radio con centro en cada una de las coordenadas establecidas y realizando mediciones en todos los ejemplares presentes en estas parcelas. De cada árbol se ha tomado medidas de su diámetro normal y su altura.
- Se han realizado parcelas de contraste para tomar como referencia a la hora de decidir qué pies apear y con las que se ha definido el criterio de corta a seguir.

En el Plano nº6: Selvicultura comercial, se pueden encontrar los rodales seleccionados para el tratamiento definidos sobre la ladera, así como los centros de las parcelas de muestreo marcados sobre estos rodales.

Una vez recogidos los datos en campo se han aplicado las ecuaciones del Segundo Inventario Forestal Nacional para *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en la provincia de Valladolid, correspondientes a la forma de las masas de la zona del proyecto, para el cálculo del volumen de madera unitario. Estas fórmulas son las siguientes

- Para *Pinus pinea*:  $V = 0,0000891822 * D^{2,3769}$
- Para *Pinus pinaster*:  $V = 0,0000435011 * D^{2,61928}$

Además, el criterio de señalamiento de los pies que se ha decidido apear se basa en la creación de parcelas de contraste en cada uno de los rodales de actuación con las que se hace una previsión de hacia donde se quiere llevar la masa una vez ejecutado el tratamiento y gracias a las cuales se decide el número de pies de corta de cada clase diamétrica.

En la siguiente ficha quedan indicados los rodales concretos sobre los que se va a actuar junto al criterio selvícola de señalamiento que se ha empleado en cada uno.

**Criterio selvícola de señalamiento de pies a apearse en los rodales de actuación.**

Criterio de señalamiento	Rodales
Regularización	14
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	27
	28
Irregularización	30
	5
	7
	8
	13
	15
16	
17	

Una vez conocido esto, a continuación se pueden ver las fichas elaboradas en base a las parcelas de muestreo que se han llevado a cabo. En estas fichas se muestra el número de pies medidos por parcela de cada clase diamétrica, los pies de corta estimados de cada clase en función de la estructura que se quiere conseguir según los criterios selvícolas anteriores, el cálculo de ambos valores de número de pies por parcela a número de pies por hectárea, y sus correspondientes valores de volumen aplicando las ecuaciones del Segundo Inventario Forestal Nacional.

Cabe destacar que para pasar de número de pies por parcela a número de pies por hectárea se ha empleado la fórmula  $10000/(\pi \cdot r^2)$ , donde 10000 es el equivalente en m<sup>2</sup> de una hectárea y r, en este caso r=10 es el radio de cada parcela de muestreo con el que se obtiene la superficie muestreada en m<sup>2</sup> al aplicar  $\pi \cdot r^2$ . El resultado es 31,83 que se corresponde con el valor de frecuencia en una hectárea con la se va a encontrar cada clase diamétrica y, por tanto, este valor se ha multiplicado por el número de pies por parcela para la conversión a número de pies por hectárea.

Rodal 5	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	2	0	63,66	0	0,00817881	0	0,26033144	0
10	3	0	95,49	0	0,06372347	0	2,02831814	0
15	2	0	63,66	0	0,11136776	0	3,54483585	0
20	5	2	159,15	63,66	0,55165351	0,22248057	17,5591311	7,08155643
25	9	5	286,47	159,15	1,68765744	0,99785296	53,7181362	31,7616597
30	2	1	63,66	31,83	0,5784658	0,3217321	18,4125664	10,2407329
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>732,09</b>	<b>254,64</b>	<b>3,00104678</b>	<b>1,54206563</b>	<b>95,5233192</b>	<b>49,083949</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 8 <sub>1</sub>	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	0	63,66	0	0,03620848	0	1,15251576	0
15	2	0	63,66	0	0,10472311	0	3,33333672	0
20	2	1	63,66	31,83	0,22248057	0,11124028	7,08155643	3,54077822
25	7	4	222,81	127,32	1,39699414	0,79828237	44,4663235	25,4093277
30	2	1	63,66	31,83	0,64346421	0,3217321	20,4814657	10,2407329
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>477,45</b>	<b>190,98</b>	<b>2,40387051</b>	<b>1,23125475</b>	<b>76,5151982</b>	<b>39,1908388</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 8 <sub>2</sub>	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	5	3	159,15	95,49	0,26180778	0,15708467	8,3333418	5,00000508
20	7	4	222,81	127,32	0,77868198	0,44496113	24,7854475	14,1631129
25	4	2	127,32	63,66	0,79828237	0,39914118	25,4093277	12,7046639
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>509,28</b>	<b>286,47</b>	<b>1,83877213</b>	<b>1,00118699</b>	<b>58,528117</b>	<b>31,8677818</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 14	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N cortar	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	3	0	95,49	0	0,00883934	0	0,28135607	0
10	4	0	127,32	0	0,07241695	0	2,30503152	0
15	6	0	190,98	0	0,31416934	0	10,0000102	0
20	6	3	190,98	95,49	0,6674417	0,33372085	21,2446693	10,6223346
25	4	2	127,32	63,66	0,79828237	0,39914118	25,4093277	12,7046639
30	1	1	31,83	31,83	0,3217321	0,3217321	10,2407329	10,2407329
35	1	1	31,83	31,83	0,4817778	0,4817778	15,3349874	15,3349874
40	1	1	31,83	31,83	0,68350852	0,68350852	21,7560762	21,7560762
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>827,58</b>	<b>254,64</b>	<b>3,34816812</b>	<b>2,21988046</b>	<b>106,572191</b>	<b>70,6587951</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 15	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	2	95,49	63,66	0,33372085	0,22248057	10,6223346	7,08155643
25	2	1	63,66	31,83	0,39914118	0,19957059	12,7046639	6,35233193
30	0	1	0	31,83	0	0,3217321	0	10,2407329
35	0	1	0	31,83	0	0,4817778	0	15,3349874
40	1	0	31,83	0	0,68350852	0	21,7560762	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>190,98</b>	<b>159,15</b>	<b>1,41637055</b>	<b>1,22556106</b>	<b>45,0830747</b>	<b>39,0096087</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 17	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	3	0	95,49	0	0,00883934	0	0,28135607	0
10	7	0	222,81	0	0,12672966	0	4,03380516	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	2	95,49	63,66	0,33372085	0,22248057	10,6223346	7,08155643
25	1	1	31,83	31,83	0,19957059	0,19957059	6,35233193	6,35233193
30	1	1	31,83	31,83	0,3217321	0,3217321	10,2407329	10,2407329
35	0	1	0	31,83	0	0,4817778	0	15,3349874
40	1	0	31,83	0	0,68350852	0	21,7560762	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>509,28</b>	<b>159,15</b>	<b>1,67410107</b>	<b>1,22556106</b>	<b>53,2866369</b>	<b>39,0096087</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 20	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	1	0	31,83	0	0,00294645	0	0,09378536	0
10	2	0	63,66	0	0,03620848	0	1,15251576	0
15	1	0	31,83	0	0,05236156	0	1,66666836	0
20	8	4	254,64	127,32	0,88992227	0,44496113	28,3262257	14,1631129
25	5	2	159,15	63,66	0,99785296	0,39914118	31,7616597	12,7046639
30	3	2	95,49	63,66	0,96519631	0,64346421	30,7221986	20,4814657
35	2	1	63,66	31,83	0,96355556	0,4817778	30,6699749	15,3349874
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>700,26</b>	<b>286,47</b>	<b>3,90804362</b>	<b>1,96934433</b>	<b>124,393028</b>	<b>62,6842299</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 21	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	0	63,66	0	0,03620848	0	1,15251576	0
15	7	0	222,81	0	0,3665309	0	11,6666785	0
20	7	4	222,81	127,32	0,77868198	0,44496113	24,7854475	14,1631129
25	3	1	95,49	31,83	0,59871178	0,19957059	19,0569958	6,35233193
30	2	1	63,66	31,83	0,64346421	0,3217321	20,4814657	10,2407329
35	1	1	31,83	31,83	0,4817778	0,4817778	15,3349874	15,3349874
40	1	1	31,83	31,83	0,68350852	0,68350852	21,7560762	21,7560762
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>732,09</b>	<b>254,64</b>	<b>3,58888366</b>	<b>2,13155015</b>	<b>114,234167</b>	<b>67,8472413</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 22 <sub>1</sub>	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	31,83	0	0,01810424	0	0,57625788	0
15	2	0	63,66	0	0,10472311	0	3,33333672	0
20	6	3	190,98	95,49	0,6674417	0,33372085	21,2446693	10,6223346
25	11	6	350,13	190,98	2,19527651	1,19742355	69,8756513	38,1139916
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>636,6</b>	<b>286,47</b>	<b>2,98554556</b>	<b>1,5311444</b>	<b>95,0299152</b>	<b>48,7363262</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 22 <sub>2</sub>	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	0	95,49	0	0,15708467	0	5,00000508	0
20	7	4	222,81	127,32	0,77868198	0,44496113	24,7854475	14,1631129
25	3	1	95,49	31,83	0,59871178	0,19957059	19,0569958	6,35233193
30	3	2	95,49	63,66	0,96519631	0,64346421	30,7221986	20,4814657
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>509,28</b>	<b>222,81</b>	<b>2,49967474</b>	<b>1,28799593</b>	<b>79,564647</b>	<b>40,9969105</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

ANEJO III: SELVICULTURA COMERCIAL

Rodal 22 <sub>3</sub>	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	31,83	0	0,01810424	0	0,57625788	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	1	0	31,83	0	0,11124028	0	3,54077822
25	3	1	95,49	31,83	0,59871178	0,19957059	19,0569958	6,35233193
30	4	2	127,32	63,66	1,28692842	0,64346421	40,9629315	20,4814657
35	1	1	31,83	31,83	0,4817778	0,4817778	15,3349874	15,3349874
40	2	2	63,66	63,66	1,36701704	1,36701704	43,5121524	43,5121524
45	1	1	31,83	31,83	0,93052214	0,93052214	29,6185198	29,6185198
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>381,96</b>	<b>254,64</b>	<b>4,68306142</b>	<b>3,73359207</b>	<b>149,061845</b>	<b>118,840236</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 23	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	2	0	63,66	0	0,00589289	0	0,18757071	0
10	2	0	63,66	0	0,03620848	0	1,15251576	0
15	3	0	95,49	0	0,15708467	0	5,00000508	0
20	3	1	95,49	31,83	0,33372085	0,11124028	10,6223346	3,54077822
25	0	1	0	31,83	0	0,19957059	0	6,35233193
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>318,3</b>	<b>63,66</b>	<b>0,53290689</b>	<b>0,31081087</b>	<b>16,9624262</b>	<b>9,89311015</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 24	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	1	0	31,83	0	0,00294645	0	0,09378536	0
10	6	0	190,98	0	0,10862543	0	3,45754728	0
15	11	0	350,13	0	0,57597713	0	18,3333519	0
20	3	3	95,49	95,49	0,33372085	0,33372085	10,6223346	10,6223346
25	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>668,43</b>	<b>95,49</b>	<b>1,02126985</b>	<b>0,33372085</b>	<b>32,5070192</b>	<b>10,6223346</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 25	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	2	0	63,66	0	0,00589289	0	0,18757071	0
10	7	0	222,81	0	0,12672966	0	4,03380516	0
15	3	0	95,49	0	0,15708467	0	5,00000508	0
20	6	4	190,98	127,32	0,6674417	0,44496113	21,2446693	14,1631129
25	1	1	31,83	31,83	0,19957059	0,19957059	6,35233193	6,35233193
30	1	1	31,83	31,83	0,3217321	0,3217321	10,2407329	10,2407329
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>636,6</b>	<b>190,98</b>	<b>1,47845162</b>	<b>0,96626383</b>	<b>47,059115</b>	<b>30,7561777</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 27	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	31,83	0	0,02124116	0	0,67610605	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	3	1	95,49	31,83	0,3309921	0,11124028	10,5354787	3,54077822
25	7	4	222,81	127,32	1,31262245	0,79828237	41,7807726	25,4093277
30	12	7	381,96	222,81	3,4707948	2,25212473	110,475398	71,6851301
35	8	4	254,64	127,32	3,33782454	1,92711121	106,242955	61,3399498
40	1	1	31,83	31,83	0,57307911	0,68350852	18,241108	21,7560762
45	1	0	31,83	0	0,75822658	0	24,1343521	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>1050,39</b>	<b>541,11</b>	<b>9,80478074</b>	<b>5,77226711</b>	<b>312,086171</b>	<b>183,731262</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 28	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	0	63,66	0	0,2206614	0	7,02365244	0
25	1	1	31,83	31,83	0,18751749	0,19957059	5,9686818	6,35233193
30	0	1	0	31,83	0	0,3217321	0	10,2407329
35	0	1	0	31,83	0	0,4817778	0	15,3349874
40	1	1	31,83	31,83	0,57307911	0,68350852	18,241108	21,7560762
45	1	0	31,83	0	0,75822658	0	24,1343521	0
50	1	0	31,83	0	0,97400231	0	31,0024934	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>190,98</b>	<b>127,32</b>	<b>2,71348689</b>	<b>1,68658902</b>	<b>86,3702877</b>	<b>53,6841285</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Rodal 30	DENSIDAD				VOLUMEN			
	parcela		ha		parcela		ha	
CLASE DIAMÉTRICA (cm)	n	n (cortar)	N	N (cortar)	v	v (cortar)	V	V (cortar)
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	1	63,66	31,83	0,2206614	0,11124028	7,02365244	3,54077822
25	2	1	63,66	31,83	0,37503499	0,19957059	11,9373636	6,35233193
30	0	1	0	31,83	0	0,3217321	0	10,2407329
35	1	1	31,83	31,83	0,41722807	0,4817778	13,2803694	15,3349874
40	1	1	31,83	31,83	0,57307911	0,68350852	18,241108	21,7560762
45	1	1	31,83	31,83	0,75822658	0,93052214	24,1343521	29,6185198
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Suma:</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>222,81</b>	<b>190,98</b>	<b>2,34423014</b>	<b>2,72835144</b>	<b>74,6168455</b>	<b>86,8434265</b>

Nota: n = pies/parcela; N = pies/ha; v = m<sup>3</sup>/parcela; V = m<sup>3</sup>/ha.

Los resultados obtenidos son valores aproximados del volumen de madera que se puede obtener. Para conseguir un beneficio de la zona de trabajo sin crear una estructura arbórea muy abierta que de lugar a un impacto visual negativo puesto que la ladera está muy expuesta, y para no concentrar mucho los esfuerzos en las labores de apeo de los árboles ya que no es la prioridad en este proyecto, se va a extraer madera de una hectárea por cada parcela de muestreo realizada.

En la siguiente ficha se expone un resumen de los resultados de los pies y volúmenes aproximados que se pueden extraer.

**Resumen de los resultados del inventario.**

<b>Rodales</b>	<b>Nº pies corta</b>	<b>VCC (m<sup>3</sup>/ha)</b>
5	255	49
8 <sub>1</sub>	191	39
8 <sub>2</sub>	286	32
14	255	71
15	159	39
17	159	39
20	286	63
21	255	68
22 <sub>1</sub>	286	49
22 <sub>2</sub>	223	41
22 <sub>3</sub>	255	119
23	64	10
24	95	11
25	191	31
27	541	184
28	127	54
30	191	87
<b>Total</b>	<b>3819 pies</b>	<b>986 m<sup>3</sup></b>

### 3. Maquinaria y rendimientos

Se realizará la corta de los pies seleccionados mediante el empleo de una procesadora de 100/120 cv con cabezal de 70 cm, puesto que este tipo de máquinas llevan una grúa hidráulica provista de un cabezal procesador que realiza distintas funciones mediante una hoja de motosierra: la máquina corta el árbol, posteriormente lo desrama y descorteza y, por último, lo divide en trozas cuya longitud se fija previamente.

Para la saca de los árboles apeados será preciso el uso de autocargador de 131/160 cv que tendrá un fácil acceso a la zona a través de las múltiples entradas.

El tipo de procesadora que se va a emplear tiene un rendimiento de aproximadamente 135 m<sup>3</sup>/jornal. Por tanto, para 986 m<sup>3</sup> se necesitarán alrededor de 7 días de trabajo.

# **ANEJO IV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

## ÍNDICE ANEJO IV

<b>1. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral</b>	<b>2</b>
<b>2. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral</b>	<b>2</b>
<b>3. Características de las obras</b>	<b>2</b>
3.1. Descripción de las obras y situación	2
3.2. Presupuesto de la obra	3
3.3. Plazo de ejecución	3
3.4. Personal previsto	3
3.5. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria	4
3.6. Maquinaria prevista	4
3.7. Medios auxiliares	4
<b>4. Análisis general de riesgos y medidas preventivas</b>	<b>4</b>
4.1. Riesgos y medidas preventivas de los procesos de obra	5
4.2. Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria	12
4.3. Riesgos y medidas preventivas de los medios auxiliares	18
<b>5. Legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral</b>	<b>20</b>

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

## 1. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral

El presente estudio básico de seguridad y salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.

Los objetivos que pretende cubrir el estudio son:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1.997, el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el Contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

## 2. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral

El presente estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral es redactado por Isabel Santiago Potente, alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Su elaboración se considerará como documento adjunto al *Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)*.

## 3. Características de las obras

### 3.1. Descripción de las obras y situación

La obra a ejecutar se sitúa en el término municipal de Quintanilla de Onésimo, provincia de Valladolid.

Siendo las principales características de esta obra:

Acceso a tráfico rodado:

Sí

No

Por la carretera/carreteras y/o camino/caminos siguientes: N-122 y VA-203

Acceso peatonal:

Sí  No

Entorno:

Agrícola  Forestal  Urbano

Topografía:

Inclinado  Llano  Abancalado  Curso de agua  Otros

Servidumbre y condicionantes:

Líneas de alta tensión  Servidumbres de paso

Otros,

Edificaciones colindantes: NO

Los procesos que se llevarán a cabo para la ejecución del *Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)* son los siguientes:

- Desbroce de vegetación con desbrozadora mecánica
- Desbroce de vegetación con motodesbrozadora
- Apeo de árboles con motosierra
- Poda con motosierra
- Apeo, descortezado, desramado y tronzado con procesadora
- Saca madera con autocargador

### 3.2. Presupuesto de la obra

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CIENTO TREINTA MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (130 128,61 €)**.

El Presupuesto por Contrata asciende a la cantidad de **CIENTO NOVENTA MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (190 521,30 €)**.

### 3.3. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto desde su iniciación hasta su terminación completa es de dos meses.

### 3.4. Personal previsto

Para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto, se prevé un número total de 15 personas.

### 3.5. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, si los obreros tienen que llevar ropa especial de trabajo, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican a continuación:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llaves
- Lavabos con agua fría, caliente
- Ducha con agua fría, caliente
- Retretes

Los vestuarios, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres o se preverá utilización por separado de los mismos.

Existirá para primeros auxilios un botiquín conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D.486/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo siendo los centros de asistencia primaria (urgencias) Quintanilla de Onésimo a 2 km y para asistencia especializada (hospital) Valladolid a 40 km.

### 3.6. Maquinaria prevista

La maquinaria que se empleará en la ejecución de las obras será:

- Motosierra
- Motodesbrozadora
- Desbrozadora mecánica acoplada a tractor forestal
- Procesadora
- Autocargador

Esta maquinaria además de cumplir la reglamentación específica deberá estar conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente. Deberán llevar la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año en que se haya puesto la marca.

### 3.7. Medios auxiliares

Los medios auxiliares que se utilizarán en las obras serán:

- Herramientas manuales
- Elementos de señalización (estos no requieren análisis de riesgos)

## 4. Análisis general de riesgos y medidas preventivas

Para los diferentes procesos de obra que constituyen el proyecto objeto de este estudio, así como de la maquinaria y de los diferentes medios auxiliares que se utilizarán, se analizan a continuación, para cada uno de ellos, los diferentes riesgos con sus medidas de prevención y sus equipos de protección individual (Epi's) en forma de ficha. Éstas servirán de base a la hora de realizar el Plan de Seguridad y Salud Laboral que deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la misma, en el que se

---

Alumna: Isabel Santiago Potente

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del propio sistema de ejecución de la obra.

#### **4.1. Riesgos y medidas preventivas de los procesos de obra**

Para cada proceso de obra se identifican, mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicarán las medidas preventivas y protecciones técnicas que controlan y reducen dichos riesgos. Esto no implica que en cada proceso sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado se pueden emplear otros.

<b>DESBROCE DE VEGETACIÓN CON MAQUINARIA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>▪ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles.</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles.</li> <li>▪ Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.</li> <li>▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> <li>▪ Atropellos o golpes con vehículos.</li> <li>▪ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Calzado de seguridad.</li> <li>▪ Ropa de trabajo adecuada.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> <li>▪ Cinturones lumbares.</li> <li>▪ Protección auditiva.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previo al inicio de los trabajos, realizar los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades o grietas.</li> <li>▪ Eliminar arbustos, árboles, etc. cuyas raíces queden al descubierto.</li> <li>▪ No trabajar sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas.</li> <li>▪ Se recomienda establecer caminos independientes para personas y vehículos.</li> <li>▪ No permitir el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido excesivo proveniente de dichas máquinas.</li> <li>▪ Evitar el acceso de personas sin la ropa de protección adecuada.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> </ul>

<b>DESBROCE DE VEGETACIÓN CON MOTODESBROZADORA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>▪ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Caídas de objetos en manipulación tales como árboles secos cuya madera quebradiza pueda producir su rotura brusca.</li> <li>▪ Caída de objetos desprendidos tales como ramas y ramillas.</li> <li>▪ Atrapamiento por o entre árboles, ramas, objetos.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Cortes con las cuchillas.</li> <li>▪ Contactos térmicos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> <li>▪ Golpes por objetos o herramientas.</li> <li>▪ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Ropa impermeable cuando el tiempo lo exija.</li> <li>▪ Gafas y/o pantalla de protección.</li> <li>▪ Calzado de seguridad antideslizante con puntera reforzada.</li> <li>▪ Pantalón o zahones de seguridad.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> <li>▪ Cinturones lumbares</li> <li>▪ Protección auditiva.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar obstáculos.</li> <li>▪ Mantener los pies bien asentados en el suelo.</li> <li>▪ Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo.</li> <li>▪ Detener la máquina si se perciben vibraciones anormales.</li> <li>▪ Utilizar el útil de corte correspondiente para cada tipo de matorral.</li> <li>▪ No repostar bajo ningún concepto cuando el motor esté en funcionamiento. Utilizar un sistema anti-derrame.</li> <li>▪ No fumar cerca del combustible.</li> <li>▪ No arrancar la máquina si se detectan fugas de combustible o en caso de que se perciba riesgo de chispas.</li> <li>▪ No dejar la máquina caliente sobre vegetación inflamable.</li> <li>▪ Estudiar la forma de actuación antes de comenzar el trabajo.</li> <li>▪ Situarse en una posición en la que los posibles fragmentos que se desprendan no colisionen contra el operario.</li> <li>▪ Realizar los trabajos de acuerdo a las normas de buenas prácticas selvícolas, sin forzar el cuerpo y estudiando las posiciones más seguras.</li> <li>▪ Mantener afilada la cadena y con la tensión adecuada.</li> <li>▪ Evitar utilizar ropa demasiado suelta u objetos como bufandas incompatibles con la actividad.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> </ul>

<b>APEO DE ÁRBOLES CON MOTOSIERRA</b>		
<b>RIESGOS</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel.</li> <li>▪ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Caídas de objetos en manipulación tales como árboles secos cuya madera quebradiza pueda producir su rotura brusca.</li> <li>▪ Caída de objetos desprendidos tales como ramas y ramillas.</li> <li>▪ Atrapamiento por o entre árboles, ramas, objetos.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.</li> <li>▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>▪ Incendios</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> <li>▪ Atropellos o golpes con vehículos.</li> <li>▪ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Ropa impermeable cuando el tiempo lo exija.</li> <li>▪ Gafas y/o pantalla de protección.</li> <li>▪ Calzado de seguridad antideslizante con puntera reforzada.</li> <li>▪ Pantalón o zahones de seguridad.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> <li>▪ Cinturones lumbares.</li> <li>▪ Protección auditiva.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las operaciones de derribo serán dirigidas y realizadas por personal cualificado.</li> <li>▪ Realizar los trabajos de acuerdo a las normas de buenas prácticas selvícolas, sin forzar el cuerpo y estudiando las posiciones más seguras</li> <li>▪ Mantener los pies bien asentados en el suelo y evitar subir y andar por las ramas y fustes apeados.</li> <li>▪ Definir una ruta de escape en caso de emergencia.</li> <li>▪ Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros asegurándose antes de dar el corte de derribo que el árbol en su caída está fuera de su alcance.</li> <li>▪ Nunca apea otro árbol contra otro que haya quedado colgado ni intentar apea el que esté ejerciendo la función de soporte.</li> <li>▪ Pedir ayuda a los compañeros en caso de que un árbol quede colgado, utilizar un giratracos para desprenderlo y si no se consigue señalar la zona de peligro.</li> <li>▪ Tener en cuenta los factores que influyen en la dirección de caída del árbol.</li> <li>▪ No arrancar la máquina si se detectan fugas de combustible o en caso de que se perciba riesgo de chispas.</li> <li>▪ Mantener afilada la espada.</li> <li>▪ Dejar enfriar la motosierra antes de realizar cualquier ajuste en ella.</li> <li>▪ No dejar la motosierra caliente sobre vegetación inflamable.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> <li>▪ Evitar utilizar ropa demasiado suelta u objetos como bufandas.</li> </ul>

<b>PODA CON MOTOSIERRA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel.</li> <li>▪ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Atrapamiento por o entre árboles, ramas, objetos.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Contactos térmicos.</li> <li>▪ Cortes.</li> <li>▪ Exposición a contaminantes biológicos.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Gafas y/o pantalla de protección.</li> <li>▪ Calzado de seguridad antideslizante.</li> <li>▪ Pantalón o zahones de seguridad.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> <li>▪ Cinturones lumbares.</li> <li>▪ Protección auditiva.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajar con los pies bien asentados al suelo.</li> <li>▪ Transitar por zonas despejadas.</li> <li>▪ Estudiar previamente los puntos de corte en las ramas que se encuentren en situación inestable.</li> <li>▪ Evitar colocarse bajo las ramas que caen al ser cortadas.</li> <li>▪ Evitar utilizar ropa demasiado suelta u objetos como bufandas incompatibles con la actividad.</li> <li>▪ Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros.</li> <li>▪ Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> </ul>

<b>APEO, DESCORTEZADO, DESRRAMADO Y TRONZADO CON PROCESADORA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>▪ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles.</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles.</li> <li>▪ Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.</li> <li>▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> <li>▪ Atropellos o golpes con vehículos.</li> <li>▪ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Calzado de seguridad.</li> <li>▪ Ropa de trabajo adecuada.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> <li>▪ Cinturones lumbares.</li> <li>▪ Protección auditiva.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previo al inicio de los trabajos, realizar los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades o grietas.</li> <li>▪ No trabajar sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas.</li> <li>▪ Establecer caminos independientes para personas y vehículos.</li> <li>▪ No permitir el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido excesivo proveniente de dichas máquinas.</li> <li>▪ Evitar el acceso de personas sin la ropa de protección adecuada.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> </ul>

ANEJO IV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

<b>SACA CON AUTOCARGADOR</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel</li> <li>▪ Caída de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles.</li> <li>▪ Choques contra objetos móviles.</li> <li>▪ Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.</li> <li>▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> <li>▪ Atropellos o golpes con vehículos.</li> <li>▪ Exposición a contaminantes biológicos y a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Calzado de seguridad.</li> <li>▪ Ropa de trabajo adecuada.</li> <li>▪ Cinturones lumbares.</li> <li>▪ Protección auditiva.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previo al inicio de los trabajos, realizar los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> <li>▪ No trabajar sobre barrizales o superficies embarradas.</li> <li>▪ Establecer caminos independientes para personas y vehículos.</li> <li>▪ No permitir el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido.</li> <li>▪ Comprobar siempre el buen estado de la máquina antes de su utilización.</li> <li>▪ Mantener siempre libre de grasa las estructuras sobre las que se apoyarán los troncos.</li> <li>▪ Comprobar antes de realizar una maniobra que el camino está libre de personas, vehículos u objetos y realizar una conducción suave, sin movimientos bruscos.</li> <li>▪ Reducir la velocidad cuando el terreno esté muy inclinado.</li> <li>▪ Realizar los giros dejando al conductor al lado del desmonte siempre que sea posible.</li> <li>▪ Nunca permitir que se acerquen a la máquina personas extrañas cuando el vehículo o el motor esté en marcha.</li> <li>▪ Cuando el operador se baje de la máquina, los mecanismos hidráulicos deben estar en posición de reposo.</li> <li>▪ Si la máquina comienza a deslizarse hacia abajo o de lado en una pendiente, se debe soltar la carga y girar la máquina inmediatamente.</li> <li>▪ Al abandonar la máquina no dejar el encendido en la posición de marcha, ni con la llave de contacto puesta.</li> </ul>

## **4.2. Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria**

Para cada máquina que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifican, mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicarán las medidas preventivas y protecciones técnicas que controlan y reducen dichos riesgos. Además, cada máquina cumplirá los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente (R.D.1435/92) y llevará la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año que se haya puesto la marca. Esto no implica que para cada máquina sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de una marca de máquina determinada se pueden emplear otros.

<b>MOTODESBROZADORA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cortes.</li> <li>▪ Golpes por y contra objetos.</li> <li>▪ Atrapamientos.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Quemaduras.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Proyección de partículas.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Ropa de trabajo.</li> <li>▪ Botas de seguridad antideslizantes.</li> <li>▪ Guantes de protección.</li> <li>▪ Pantalones o zahores anti-corte.</li> <li>▪ Espinilleras.</li> <li>▪ Gafas de seguridad anti-proyecciones.</li> <li>▪ Manguitos anti-vibratorios-</li> <li>▪ Protectores auditivos.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transportar la motodesbrozadora fuera del habitáculo del vehículo de transporte y con el depósito vacío.</li> <li>▪ Dejar siempre el disco de corte desmontado y protegido durante el transporte.</li> <li>▪ Revisar cada día de uso las buenas condiciones de la motodesbrozadora.</li> <li>▪ Realizar el mantenimiento oportuno, siempre con el eje bloqueado y el motor parado.</li> <li>▪ Evitar realizar los trabajos de forma que haya peligro de rebote.</li> <li>▪ Guardar la distancia mínima de seguridad entre los operarios</li> <li>▪ No utilizar la máquina por encima de la cintura.</li> <li>▪ Antes de arrancar verificar siempre que el equipo de corte no se encuentre dañado, presente fisuras, holguras o cualquier otro tipo de anomalía.</li> <li>▪ No apoyar la motodesbrozadora con el motor en marcha sin tenerla bajo control.</li> <li>▪ Utilizar el desprendimiento de emergencia que tiene el arnés si el motor se incendia o en otra situación de emergencia en la que tenga sea necesario desprenderse rápidamente del arnés y la máquina.</li> <li>▪ Detener el motor y la hoja antes de limpiar el material que quede en el eje de la hoja.</li> <li>▪ No dejar la maquina colgando de forma que el operario u otra persona pueda dañarse.</li> </ul>

<b>MOTOSIERRA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cortes.</li> <li>▪ Golpes por o contra objetos.</li> <li>▪ Atrapamientos.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Quemaduras.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Proyección de partículas.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Rebote de la espada.</li> <li>▪ Golpes de retroceso (presión).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.</li> <li>▪ Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.</li> <li>▪ Botas de seguridad con puntera y suela con relieve antideslizante.</li> <li>▪ Guantes de seguridad.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar los cortes que originen rebote de la espada desplazando la motosierra de manera imprevista hacia el operario; una de las situaciones de mayor riesgo en trabajos con motosierra.</li> <li>▪ Evitar el golpe de retroceso producido al trabarse la sierra en una parte dura de la madera; otro de los mayores riesgos en trabajos con motosierra.</li> <li>▪ Llevar siempre el equipo de protección individual.</li> <li>▪ Revisar antes del uso de la motosierra que todos los elementos de seguridad están en buen estado.</li> <li>▪ Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente alejada antes de poner en marcha la máquina.</li> <li>▪ Dejar las empuñaduras siempre limpias y secas,</li> <li>▪ Asentar firmemente los pies antes de comenzar el trabajo.</li> <li>▪ Utilizar siempre la motosierra con las dos manos.</li> <li>▪ Operar siempre desde el suelo.</li> <li>▪ No cortar más arriba de los hombros ni con una sola mano.</li> <li>▪ No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla.</li> <li>▪ Controlar aquellas ramas que tengan una posición forzada,</li> <li>▪ Parar el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, realizar el traslado con el freno de cadena puesto.</li> <li>▪ Durante el transporte la espada debe señalar en dirección contraria a la del operario, es decir hacia atrás.</li> <li>▪ Estudiar la zona hacia la que caerán los árboles.</li> </ul>

<b>DESBROZADORA ACOPLADA A TRACTOR FORESTAL</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel.</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles.</li> <li>▪ Golpes/cortes por objetos.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Gafas de seguridad.</li> <li>▪ Uniforme de trabajo.</li> <li>▪ Traje de agua, si el tiempo lo exige.</li> <li>▪ Botas de lona o de goma según la estación.</li> <li>▪ Guantes de seguridad.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar el buen estado y funcionamiento de la máquina antes de su uso, así como de sus sistemas de seguridad.</li> <li>▪ Comprobar la zona de trabajo está despejada de obstáculos y personas.</li> <li>▪ No permitir que ninguna persona extraña se aproxime a la maquinaria cuando el motor esté en marcha.</li> <li>▪ No permitir el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido.</li> <li>▪ Previo al inicio de los trabajos, se realizar los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno.</li> <li>▪ Establecer caminos independientes para personas y vehículos.</li> <li>▪ Emplear personal cualificado en el uso de este tipo de máquinas.</li> </ul>

<b>PROCESADORA</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caída del personal al mismo nivel.</li> <li>▪ Choques contra objetos inmóviles.</li> <li>▪ Golpes/cortes por objetos o Herramientas.</li> <li>▪ Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos directos.</li> <li>▪ Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Accidentes causados por seres vivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Gafas de seguridad.</li> <li>▪ Uniforme de trabajo.</li> <li>▪ Traje de agua, si el tiempo lo exige</li> <li>▪ Botas de lona o de goma según la estación.</li> <li>▪ Guantes de seguridad.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emplear personal cualificado para la conducción de la procesadora.</li> <li>▪ Comprobar el buen estado y funcionamiento de la maquinaria antes de su uso, así como de los sistemas de seguridad que la componen, neumáticos o cadenas, etc.</li> <li>▪ Mantener siempre limpias de grasa las estructuras.</li> <li>▪ Comprobar, antes de iniciar una maniobra, que la zona está despejada de personas u objetos.</li> <li>▪ No permitir que se aproximen a la maquinaria personas extrañas cuando el motor están en marcha.</li> <li>▪ Al abandonar la procesadora no dejar encendida la posición de marcha, ni la llave de contacto puesta.</li> </ul>

<b>AUTOCARGADOR</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caídas de personas a distinto nivel.</li> <li>▪ Caída de personas al mismo nivel.</li> <li>▪ Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.</li> <li>▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>▪ Caída de objetos por manipulación.</li> <li>▪ Caída de objetos desprendidos.</li> <li>▪ Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.</li> <li>▪ Atropello.</li> <li>▪ Atrapamiento.</li> <li>▪ Vibraciones.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Sobreesfuerzos.</li> <li>▪ Desplomes o proyección de objetos y materiales.</li> <li>▪ Ruido.</li> <li>▪ Exposición a temperaturas extremas.</li> <li>▪ Contactos térmicos.</li> <li>▪ Exposición a contactos térmicos y eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Botas de seguridad antideslizante.</li> <li>▪ Guantes.</li> <li>▪ Protector auditivo.</li> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Gafas anti-proyecciones o pantalla facial.</li> <li>▪ Cinturón anti-vibratorio.</li> <li>▪ Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No permitir que acceda personal ajeno a la utilización o reparación de la máquina.</li> <li>▪ Revisar que la máquina lleve: cabina de seguridad con protección al vuelco, anti-vibratorio, señalización óptica y acústica, espejos retrovisores, extintor cargado y actualizado, y botiquín para urgencias</li> <li>▪ No trabajar en la máquina en situaciones de avería</li> <li>▪ El conductor antes de iniciar la jornada deberá examinar todos los componentes y sistemas de seguridad de la máquina y su correcto funcionamiento.</li> <li>▪ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador.</li> <li>▪ No transportar personas.</li> <li>▪ Subir o bajar de la máquina utilizando los peldaños y asideros de forma adecuada.</li> <li>▪ No realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.</li> <li>▪ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina y en caso de reparación se calzará la máquina de manera adecuada.</li> <li>▪ Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.</li> </ul>

### **4.3. Riesgos y medidas preventivas de los medios auxiliares**

Para cada medio auxiliar que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifican, mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicarán las medidas preventivas y protecciones técnicas que controlan y reducen dichos riesgos. Esto no implica que para cada medio auxiliar sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de cada medio auxiliar se pueden emplear otros.

<b>HERRAMIENTAS MANUALES</b>		
<b>Riesgos</b>	<b>Equipos de protección individual</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descargas eléctricas.</li> <li>▪ Proyección de partículas.</li> <li>▪ Caída en alturas.</li> <li>▪ Ruidos.</li> <li>▪ Generación de polvo.</li> <li>▪ Explosiones e incendios.</li> <li>▪ Cortes en extremidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gafas anti-proyecciones.</li> <li>▪ Casco de seguridad.</li> <li>▪ Guantes de seguridad.</li> <li>▪ Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.</li> <li>▪ Botas de goma.</li> <li>▪ Ropa de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse.</li> <li>▪ El capataz o jefe cuidará de que su personal esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de éstas y las revisará periódicamente.</li> <li>▪ Comprobar el buen estado de las herramientas antes de su uso e informar de los posibles defectos.</li> <li>▪ Realizar un correcto mantenimiento de afilado de las herramientas de corte.</li> <li>▪ Transportar las herramientas en las bolsas, cajas o cinturones apropiadas para tal fin.</li> <li>▪ Los empleados han de dejar las herramientas de trabajo en buen estado una vez finalizadas las labores.</li> <li>▪ No mezclar las herramientas de diferentes características.</li> <li>▪ Mantener las herramientas limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes durante su uso.</li> <li>▪ En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, pedir las aclaraciones necesarias al jefe antes de su uso.</li> </ul>

## **5. Legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral**

- Constitución Española de 1978. Art. 40,43 y 45.
- Ley 32/2011 de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de Seguridad Social.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, de regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- NTP 48: Homologación de Medios de Protección Personal de los Trabajadores (B.O.E. 29-5-74).
- Norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971, en todo aquello que no contradiga la normativa posterior, concretamente el Capítulo V del Título II relativa a locales y trabajos al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 2003/1996, de 6 septiembre, que marca las pautas para la obtención del certificado de profesionalidad de Trabajador Forestal.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo de 20 de junio y se fijan requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección personal. Modificado por Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1995.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre sobre Jornadas específicas de trabajo.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Decreto de 30 de noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Orden de 15 de marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y RD 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.
- Orden Ministerial de 7 de abril de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Ley 14/1986 General de Sanidad de 14 de abril.



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

**Documento N°2: Planos**

Alumna: Isabel Santiago Potente

Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Septiembre de 2015

# DOCUMENTO Nº2: PLANOS

## ÍNDICE PLANOS

<b>Plano Nº1: Plano de Localización</b>	<b>2</b>
<b>Plano Nº2: Plano de Situación</b>	<b>3</b>
<b>Plano Nº3: Plano de Rodales</b>	<b>4</b>
<b>Plano Nº4: Plano de Unidades homogéneas</b>	<b>5</b>
<b>Plano Nº5: Plano de Selvicultura en prevención de incendios</b>	<b>6</b>
<b>Plano Nº6: Plano de Selvicultura comercial</b>	<b>7</b>

# LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN



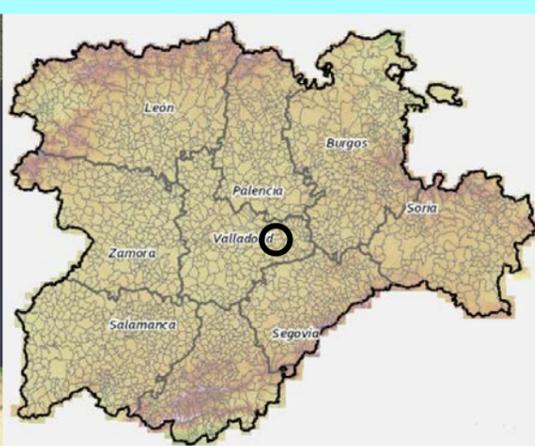
## NIVEL COMUNITARIO



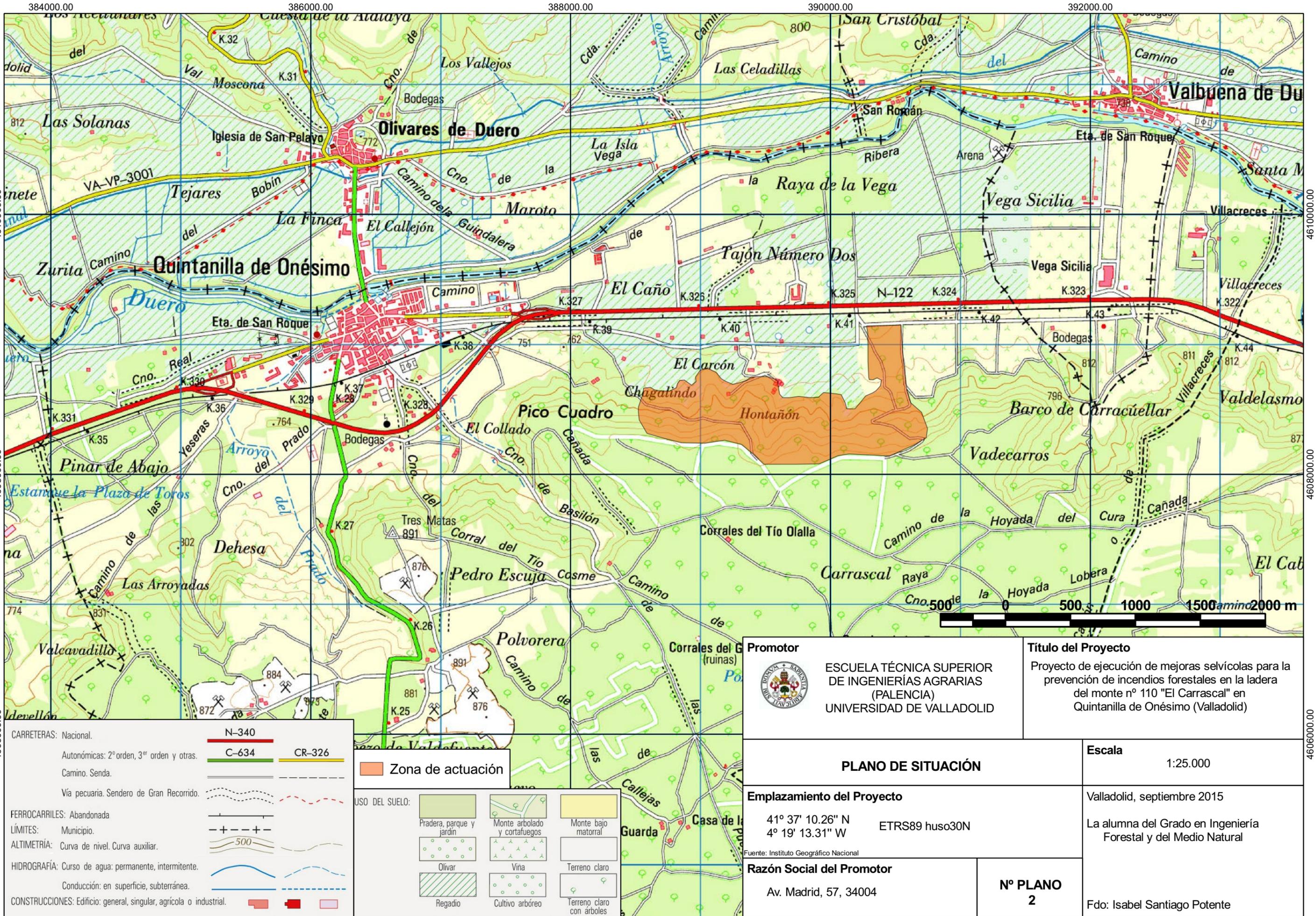
## NIVEL ESTATAL



## NIVEL REGIONAL



<b>Promotor</b>  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		<b>Título del Proyecto</b> Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)	
<b>PLANO DE LOCALIZACIÓN</b>		<b>Escala</b> 1:200.000	
<b>Emplazamiento del Proyecto</b> 41° 37' 10.26" N 4° 19' 13.31" W      ETRS89 huso30N		Valladolid, septiembre 2015 La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
<b>Razón Social del Promotor</b> Av. Madrid, 57, 34004		<b>Nº PLANO</b> 1	
		Fdo: Isabel Santiago Potente	



CARRETERAS: Nacional.	N-340	CR-326
Autonómicas: 2º orden, 3º orden y otras.	C-634	
Camino. Senda.		
Vía pecuaria. Sendero de Gran Recorrido.		
FERROCARRILES: Abandonada		
LÍMITES: Municipio.		
ALTIMETRÍA: Curva de nivel. Curva auxiliar.		
HIDROGRAFÍA: Curso de agua: permanente, intermitente.		
Conducción: en superficie, subterránea.		
CONSTRUCCIONES: Edificio: general, singular, agrícola o industrial.		

USO DEL SUELO:		
Pradera, parque y jardín	Monte arbolado y cortafuegos	Monte bajo matorral
Olivar	Viña	Terreno claro
Regadío	Cultivo arbóreo	Terreno claro con árboles

**Promotor**  
  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**Título del Proyecto**  
 Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

**PLANO DE SITUACIÓN**

**Emplazamiento del Proyecto**  
 41° 37' 10.26" N  
 4° 19' 13.31" W  
 ETRS89 huso30N

Fuente: Instituto Geográfico Nacional

**Escala**  
 1:25.000

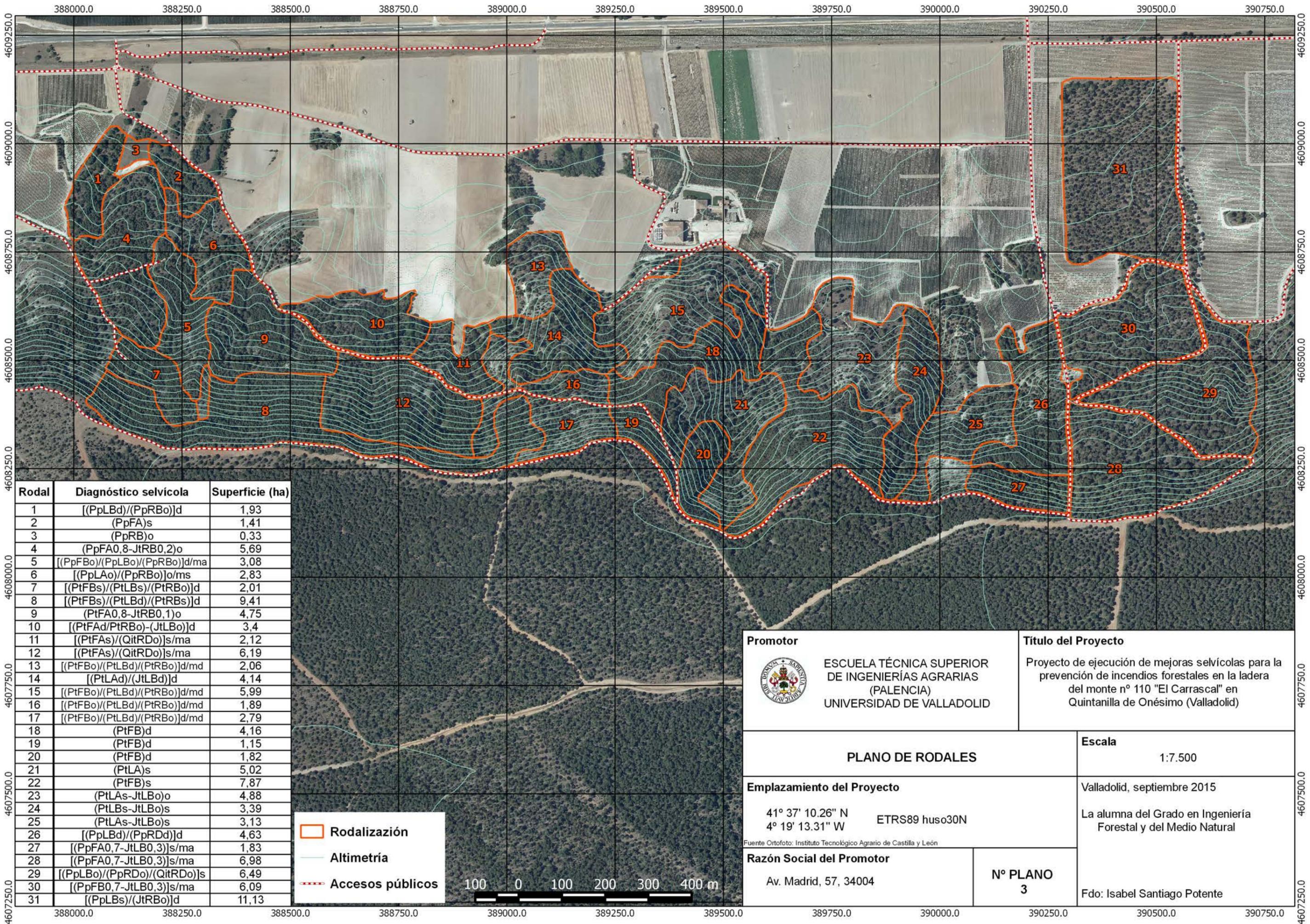
Valladolid, septiembre 2015

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Razón Social del Promotor**  
 Av. Madrid, 57, 34004

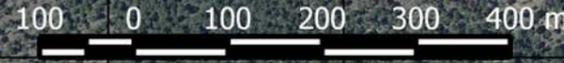
**Nº PLANO**  
 2

Fdo: Isabel Santiago Potente

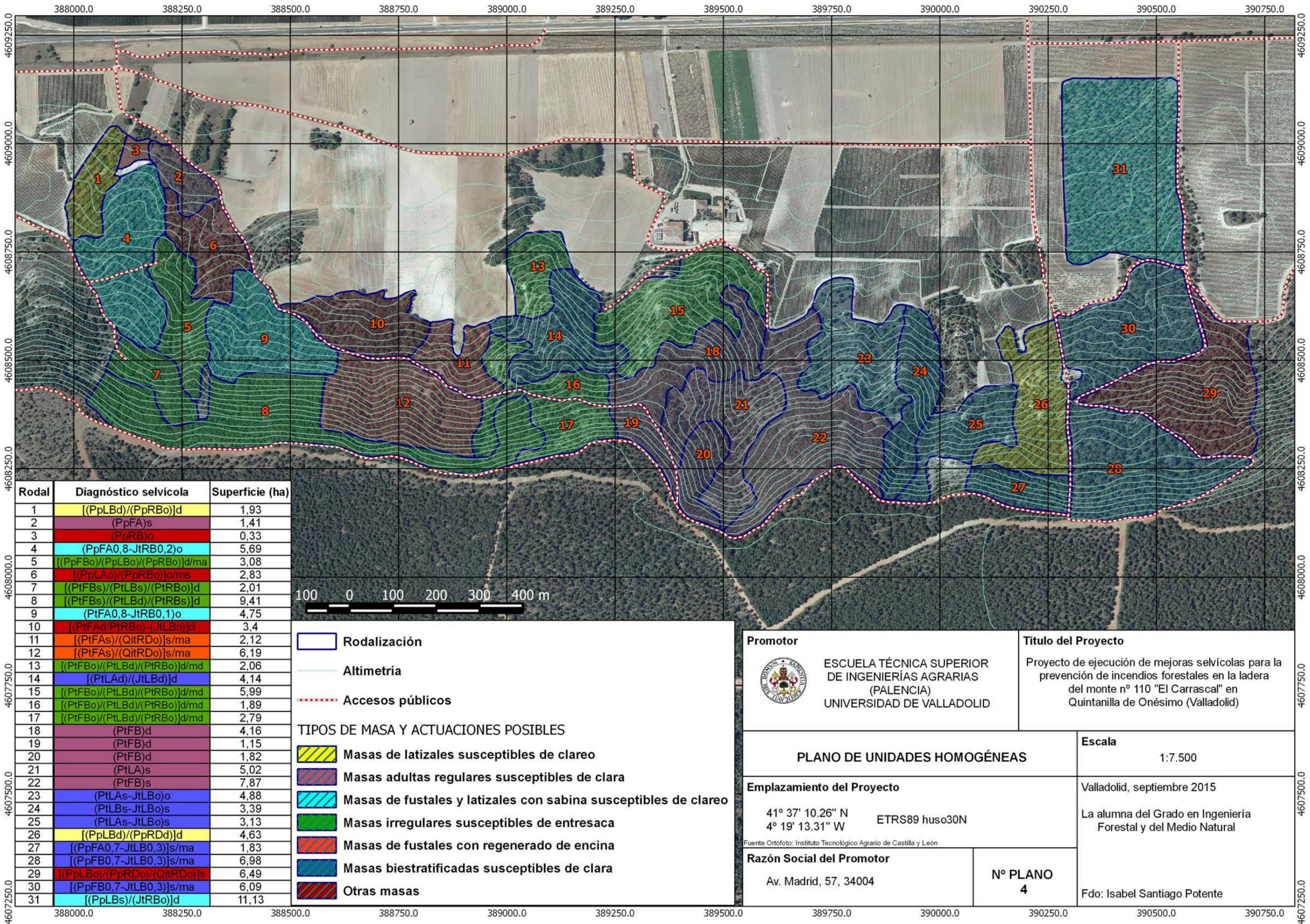


Rodal	Diagnóstico selvícola	Superficie (ha)
1	[(PpLBd)/(PpRBo)]d	1,93
2	(PpFA)s	1,41
3	(PpRB)o	0,33
4	(PpFA0,8-JtRB0,2)o	5,69
5	[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	3,08
6	[(PpLAo)/(PpRBo)]o/ms	2,83
7	[(PtFBs)/(PtLBs)/(PtRBo)]d	2,01
8	[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBo)]d	9,41
9	(PtFA0,8-JtRB0,1)o	4,75
10	[(PtFAd/PtRBo)-(JtLBo)]d	3,4
11	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	2,12
12	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	6,19
13	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,06
14	[(PtLAd)/(JtLBd)]d	4,14
15	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	5,99
16	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	1,89
17	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,79
18	(PtFB)d	4,16
19	(PtFB)d	1,15
20	(PtFB)d	1,82
21	(PtLA)s	5,02
22	(PtFB)s	7,87
23	(PtLAs-JtLBo)o	4,88
24	(PtLBs-JtLBo)s	3,39
25	(PtLAs-JtLBo)s	3,13
26	[(PpLBd)/(PpRdd)]d	4,63
27	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	1,83
28	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,98
29	[(PpLBo)/(PpRDo)/(QitRDo)]s	6,49
30	[(PpFBo,7-JtLB0,3)]s/ma	6,09
31	[(PpLBs)/(JtRBo)]d	11,13

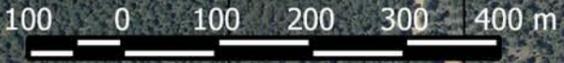
Rodalización  
— Altimetría  
 Accesos públicos



<b>Promotor</b>  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	<b>Título del Proyecto</b> Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)	
<b>PLANO DE RODALES</b>		<b>Escala</b> 1:7.500
<b>Emplazamiento del Proyecto</b> 41° 37' 10.26" N 4° 19' 13.31" W ETRS89 huso30N <small>Fuente Ortofoto: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León</small>		Valladolid, septiembre 2015 La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>Razón Social del Promotor</b> Av. Madrid, 57, 34004	<b>Nº PLANO</b> <b>3</b>	Fdo: Isabel Santiago Potente



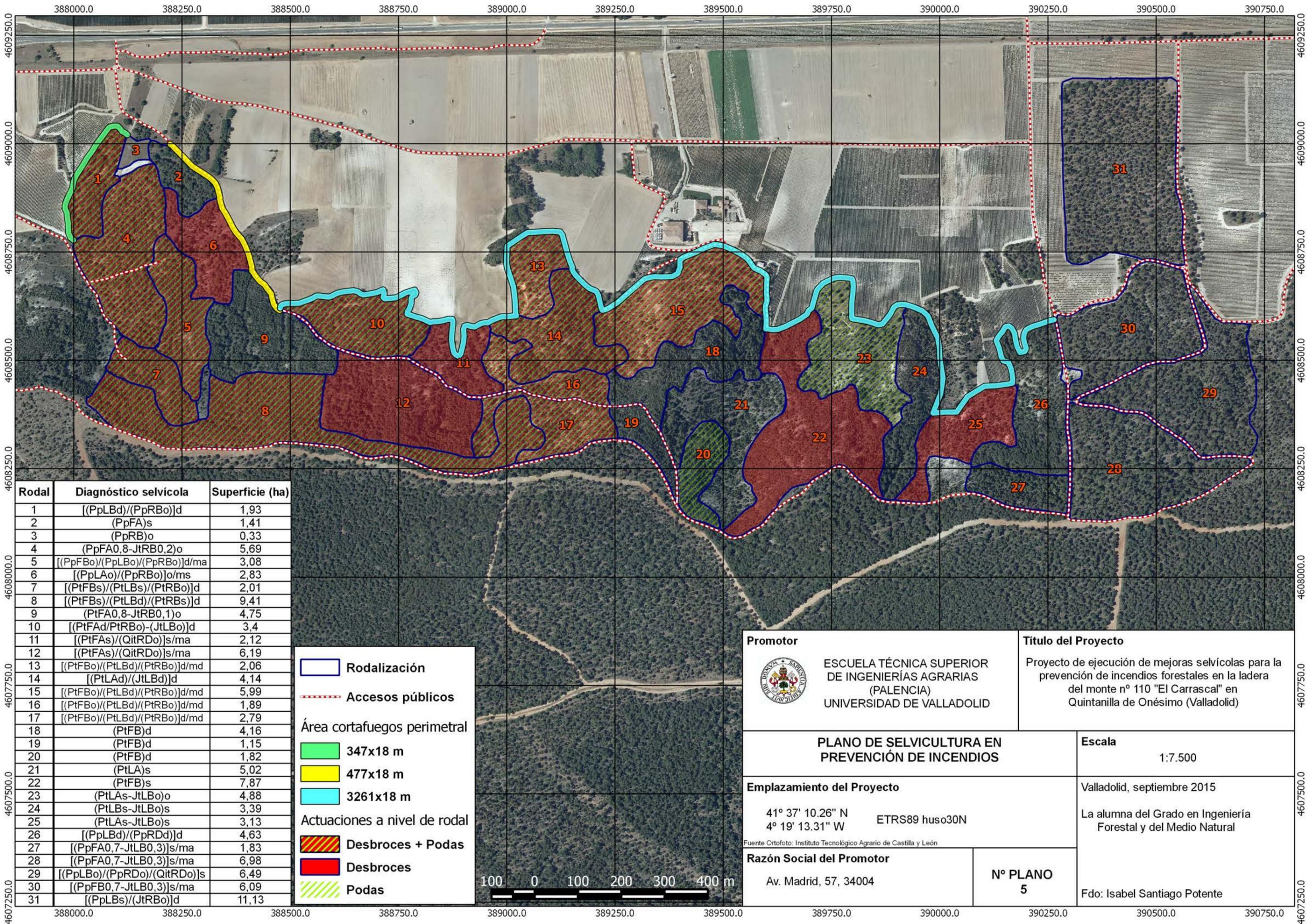
Rodal	Diagnóstico selvícola	Superficie (ha)
1	[(PpLBd)/(PpRB0)]d	1,93
2	(PpFA)s	1,41
3	(PpRB)o	0,33
4	(PpFA0,8-JtRB0,2)o	5,69
5	[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	3,08
6	[(PpLAo)/(PpRBo)]o/ms	2,83
7	[(PtFBs)/(PtLbs)/(PtRBo)]d	2,01
8	[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBo)]d	9,41
9	(PtFA0,8-JtRB0,1)o	4,75
10	[(PtFAd/PtRBo)-(JtLBo)]d	3,4
11	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	2,12
12	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	6,19
13	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,06
14	[(PtLAd)/(JtLBd)]d	4,14
15	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	5,99
16	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	1,89
17	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,79
18	(PtFB)d	4,16
19	(PtFB)d	1,15
20	(PtFB)d	1,82
21	(PtLA)s	5,02
22	(PtFB)s	7,87
23	(PtLAs-JtLBo)o	4,88
24	(PtLbs-JtLBo)s	3,39
25	(PtLAs-JtLBo)s	3,13
26	[(PpLBd)/(PpRDd)]d	4,63
27	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	1,83
28	[(PpFB0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,98
29	[(PpLBo)/(PpRDo)/(QitRDo)]s	6,49
30	[(PpFB0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,09
31	[(PpLbs)/(JtRBo)]d	11,13



**TIPOS DE MASA Y ACTUACIONES POSIBLES**

- Rodalización
- Altimetría
- Accesos públicos
- Masas de latizales susceptibles de clareo
- Masas adultas regulares susceptibles de clara
- Masas de fustales y latizales con sabina susceptibles de clareo
- Masas irregulares susceptibles de entresaca
- Masas de fustales con regenerado de encina
- Masas biestratificadas susceptibles de clara
- Otras masas

<b>Promotor</b>  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		<b>Título del Proyecto</b> Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)
<b>PLANO DE UNIDADES HOMOGÉNEAS</b>		<b>Escala</b> 1:7.500
<b>Emplazamiento del Proyecto</b> 41° 37' 10.26" N 4° 19' 13.31" W ETRS89 huso30N <small>Fuente Ortofoto: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León</small>		Valladolid, septiembre 2015 La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>Razón Social del Promotor</b> Av. Madrid, 57, 34004	<b>Nº PLANO</b> 4	Fdo: Isabel Santiago Potente



Rodal	Diagnóstico selvícola	Superficie (ha)
1	[(PpLBd)/(PpRB0)]d	1,93
2	(PpFA)s	1,41
3	(PpRB)o	0,33
4	(PpFA0,8-JtRB0,2)o	5,69
5	[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	3,08
6	[(PpLAo)/(PpRBo)]o/ms	2,83
7	[(PtFBs)/(PtLBS)/(PtRBo)]d	2,01
8	[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBo)]d	9,41
9	(PtFA0,8-JtRB0,1)o	4,75
10	[(PtFAd/PtRBo)-(JtLBo)]d	3,4
11	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	2,12
12	[(PtFAs)/(QitRDo)]s/ma	6,19
13	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,06
14	[(PtLAd)/(JtLBd)]d	4,14
15	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	5,99
16	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	1,89
17	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,79
18	(PtFB)d	4,16
19	(PtFB)d	1,15
20	(PtFB)d	1,82
21	(PtLA)s	5,02
22	(PtFB)s	7,87
23	(PtLAs-JtLBo)o	4,88
24	(PtLBS-JtLBo)s	3,39
25	(PtLAs-JtLBo)s	3,13
26	[(PpLBd)/(PpR0)]d	4,63
27	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	1,83
28	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,98
29	[(PpLBo)/(PpRDo)/(QitRDo)]s	6,49
30	[(PpFBo,7-JtLB0,3)]s/ma	6,09
31	[(PpLBS)/(JtRBo)]d	11,13

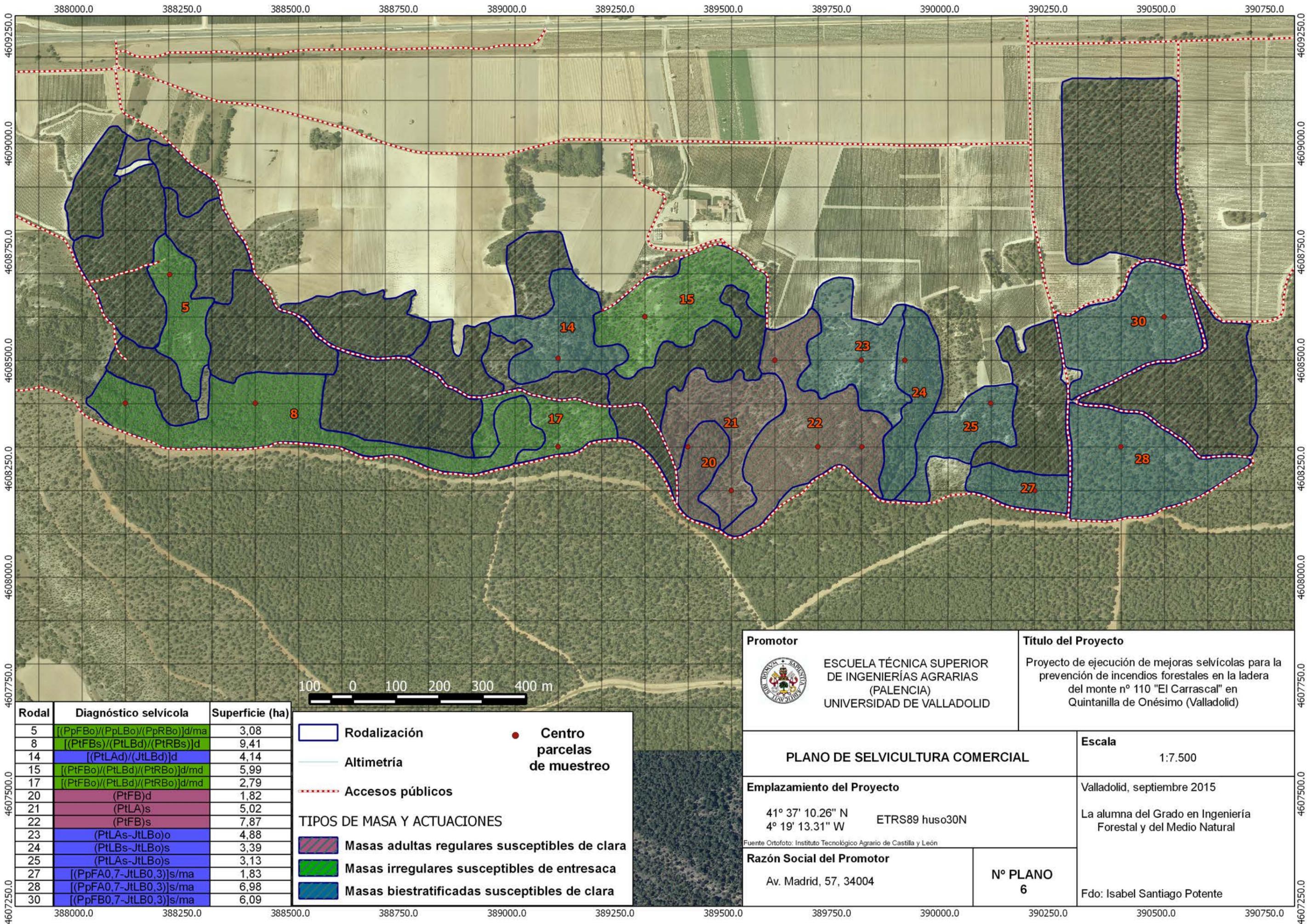
**Rodalización**  
 --- Accesos públicos

**Área cortafuegos perimetral**  
 347x18 m  
 477x18 m  
 3261x18 m

**Actuaciones a nivel de rodal**  
 Desbroces + Podas  
 Desbroces  
 Podas



<b>Promotor</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		<b>Título del Proyecto</b> Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)	
<b>PLANO DE SELVICULTURA EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS</b>		<b>Escala</b> 1:7.500	
<b>Emplazamiento del Proyecto</b> 41° 37' 10.26" N 4° 19' 13.31" W ETRS89 huso30N <small>Fuente Ortofoto: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León</small>		Valladolid, septiembre 2015 La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
<b>Razón Social del Promotor</b> Av. Madrid, 57, 34004		<b>Nº PLANO</b> 5	
		Fdo: Isabel Santiago Potente	



Rodal	Diagnóstico selvícola	Superficie (ha)
5	[(PpFBo)/(PpLBo)/(PpRBo)]d/ma	3,08
8	[(PtFBs)/(PtLBd)/(PtRBs)]d	9,41
14	[(PtLAd)/(JtLBd)]d	4,14
15	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	5,99
17	[(PtFBo)/(PtLBd)/(PtRBo)]d/md	2,79
20	(PtFB)d	1,82
21	(PtLA)s	5,02
22	(PtFB)s	7,87
23	(PtLAs-JtLBo)o	4,88
24	(PtLBs-JtLBo)s	3,39
25	(PtLAs-JtLBo)s	3,13
27	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	1,83
28	[(PpFA0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,98
30	[(PpFB0,7-JtLB0,3)]s/ma	6,09

Rodalización  
 Altimetría  
 Accesos públicos

● Centro parcelas de muestreo

**TIPOS DE MASA Y ACTUACIONES**

Masas adultas regulares susceptibles de clara  
 Masas irregulares susceptibles de entresaca  
 Masas biestratificadas susceptibles de clara

<b>Promotor</b>  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	<b>Título del Proyecto</b> Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)
PLANO DE SELVICULTURA COMERCIAL	
<b>Emplazamiento del Proyecto</b> 41° 37' 10.26" N 4° 19' 13.31" W ETRS89 huso30N <small>Fuente Ortofoto: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León</small>	<b>Escala</b> 1:7.500 Valladolid, septiembre 2015 La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural Fdo: Isabel Santiago Potente
<b>Razón Social del Promotor</b> Av. Madrid, 57, 34004	<b>Nº PLANO</b> <b>6</b>



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 “El Carrascal” en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

**Documento N°3: Pliego de Condiciones**

Alumna: Isabel Santiago Potente

Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Septiembre de 2015

# **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES**

## ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

<b>TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES</b>	2
<b>TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA</b>	5
Capítulo 1. Descripción de las obras	5
Capítulo 2. Condiciones de ámbito general y particular que deben cumplir los materiales	5
Capítulo 3. Replanteos. Control de los trabajos y ejecución de las obras	7
Capítulo 4. Medición y valoración	8
<b>TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA</b>	9
Capítulo 1. Autoridad de Obra	9
Capítulo 2. Responsabilidades especiales del Contratista	9
Capítulo 3. Trabajos, materiales y medios auxiliares	12
Capítulo 4. Dirección e inspección de las obras	16
Capítulo 5. Recepción y liquidación	18
<b>TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA</b>	20
Capítulo 1. Base fundamental	20
Capítulo 2. Recepción, garantías y liquidación	20
Capítulo 3. Precios de unidades de obra y revisiones	21
Capítulo 4. Valoración y abono de trabajos	24
<b>TÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL</b>	27
Capítulo 1. Documentos que definen	27
Capítulo 2. Disposiciones varias	29
Capítulo 3. Pago de arbitrios	30
Capítulo 4. Normativa aplicable	32

# PLIEGO DE CONDICIONES

## TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

### **Artículo 1.- Objeto y contenido del Pliego**

En este Pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares, las cláusulas económicas y las cláusulas administrativas que regulan el correspondiente Contrato de este proyecto, y que habrán de regir la ejecución de las obras del "Proyecto de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)".

Todo lo que no estuviese establecido expresamente en este Pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente legislación de Contratos del Estado o lo contenido en la legislación sectorial vigente.

El Pliego deberá establecer también las consideraciones relativas al suelo y la vegetación existente, indicando su tratamiento selvícola y la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra.

### **Artículo 2.- Estructura del Pliego de Condiciones**

La estructura que se va a seguir a la hora de redactar el Pliego de Condiciones es la siguiente:

- 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**

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego todas las obras cuyas características, planos, mediciones y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como aquellas obras accesorias que sean necesarias para poder finalizar las anteriores.

### **Artículo 4.- Obras accesorias no especificadas en el Pliego**

Se entiende por obras accesorias aquellas que por su naturaleza no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino que surgen a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Si en el transcurso de los trabajos surgiese la necesidad de ejecutar alguna obra que no se encuentre descrita en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarla sujeto a las órdenes que reciba del Ingeniero Director de Obra.

El Ingeniero Directo de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados.

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

Los documentos que definen las obras y que el Promotor entregará al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique una modificación sustancial respecto de lo proyectado, deberá ponerse en conocimiento de la Dirección de Obra para que lo apruebe, si procede, y de esta forma redacte el oportuno proyecto reformado.

#### **Artículo 6.- Compatibilidad y relación entre los documentos**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, se ejecutará como si estuviera expuesto en ambos documentos.

#### **Artículo 7.- Disposiciones a tener en cuenta**

Además de lo establecido en este Pliego de Condiciones, será de aplicación todo lo dispuesto en aquellos documentos oficiales que existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente, que guardan relación con la misma o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

Si varias condiciones o normas, condicionan de forma distinta algún concepto, se aplicarán las más restrictivas.

De directa aplicación son:

- Real Decreto 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.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, derogando la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Estatuto de los trabajadores.

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo de 20 de junio y se fijan requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 575/1997, de 18 de abril, sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 19 de junio de 1997 sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

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

### **CAPÍTULO 1. Descripción de las obras**

#### **Artículo 8.- Alcance de las prescripciones del Capítulo 1**

Las citadas prescripciones se aplicarán en los casos que correspondan a la ejecución de las obras comprendidas dentro del "Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas para la prevención de incendios forestales en la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en Quintanilla de Onésimo (Valladolid)".

Contiene las condiciones técnicas que, además de las particulares que se establezcan en el Contrato deberán regir en la ejecución de dichas obras.

#### **Artículo 9.- Localización de las obras: apeo de rodales**

La localización del monte y de la zona de ejecución de las obras descritas en este proyecto se sitúa en el término municipal de Quintanilla de Onésimo, concretamente en la localización especificada en la Memoria y en los Planos del Proyecto. Los rodales de actuación se han definido por la vegetación actual (especie principal, estado de desarrollo de la masa, presencia o no de matorral), o por alguna característica especial de la zona.

El Ingeniero Director de Obra delimitará sobre el terreno los perímetros de los rodales que pueden ofrecer alguna duda. Dichos perímetros podrán ser modificados por el Ingeniero Director de Obra, cuando las circunstancias lo aconsejen, en el momento en que se realizan las labores de actuación selvícola.

Las actuaciones a realizar se encuentran definidas en Ingeniería del Proyecto en la Memoria del presente proyecto y son las que se enumeran a continuación:

- Selvicultura en prevención de incendios
  - Área cortafuegos perimetral
  - Podas y desbroces a nivel de rodal
- Selvicultura comercial
  - Apeo de árboles

### **CAPÍTULO 2. Condiciones de ámbito general y particular que deben cumplir los materiales**

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

Todos los materiales que se utilicen para la ejecución de las obras deberán reunir las características y condiciones indicadas tanto en este Pliego como en los Cuadros de Precios y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de Obra.

El Ingeniero Directo de Obra tiene facultad de rechazar los materiales que bajo su criterio no respondan a las condiciones establecidas en este Pliego y establecerá sus criterios de acuerdo a las normas y los fines del Proyecto. Los materiales rechazados serán retirados de la obra dentro del plazo indicado por el Ingeniero Director de Obra, siendo el Contratista responsable de eventualidades o demora, y los costes derivados de éstas.

#### **Artículo 11.- Almacenamiento**

Los materiales se han de almacenar cuando sea necesario, de forma que se asegure su idoneidad y pueda realizarse una inspección en cualquier momento.

#### **Artículo 12.- Sustituciones**

Las sustituciones de materiales tienen que ser autorizadas por escrito por el Ingeniero Director de Obra, especificando las causas por las que se realizan estas sustituciones. La Dirección Facultativa responderá por escrito y determinará, en caso de que la sustitución esté justificada, qué nuevos materiales reemplazarán a los anteriores, cumpliendo en todo caso la misma función y manteniendo intacta la esencia del Proyecto.

#### **Artículo 13.- Equipos mecánicos**

La empresa que ejecuta las obras deberá disponer de los medios mecánicos y del personal cualificado para la realización de los trabajos incluidos en el presente proyecto.

La maquinaria y los demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento en todo momento y quedarán asignados a la obra durante el transcurso de ejecución de las unidades descritas, no pudiendo ser retirados sin el consentimiento del Ingeniero Director de Obra.

La maquinaria de pequeño tamaño y manejo manual, como puede ser la motosierra, permanecerá de continuo en la obra y tanto durante su almacenaje como durante su uso irá acompañada de las correspondientes medidas de protección individual para el operario conductor.

Los operarios dispondrán del correspondiente manual de instrucciones de las máquinas a utilizar así como de los medios oportunos para llevar a cabo su mantenimiento diario y las reparaciones de menor importancia necesarias.

#### **Artículo 14.- Medios auxiliares**

Se consideran medios auxiliares todos aquellos útiles, herramientas, equipos, máquinas o servicios necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, cuyo desglose ha sido obviado para una simplificación del cálculo presupuestario.

El Contratista queda obligado a poner en disposición de los trabajadores para la ejecución de las obras, todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos descritos en el Proyecto y corresponderá al Ingeniero Director de Obra la elección de estos medios auxiliares por propia iniciativa o por elección de entre los propuestos por el Contratista.

Cuando alguno de los medios auxiliares no responda a las especificaciones señaladas por el Ingeniero Director de Obra o no cumpla las disposiciones de la normativa vigente se retirará de la obra y será reemplazado por otro que sí cumpla las condiciones.

El Contratista será responsable de la correcta conservación de los medios auxiliares utilizados y en el momento en que deban ser devueltos una vez finalizado su empleo, éste deberá devolverlos en los plazos y lugares que se indiquen en la misma resolución de concesión. En caso de incumplimiento su precio se deducirá del valor inicial de la certificación.

### **CAPÍTULO 3. Replanteos. Control de los trabajos y ejecución de la obras**

#### **Artículo 15.- Condiciones generales**

Una vez adjudicada la obra, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los planos.

Del resultado se levantará un acta, que firmarán tanto el Contratista como el Ingeniero Director de Obra y en ella se hará constar si se puede proceder al comienzo de las obras.

En el replanteo será de aplicación lo expuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, 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 casos.

#### **Artículo 16.- Control de los trabajos**

Todas las unidades de obra consideradas en el Proyecto se entienden con posibilidad de ser sometidas al correspondiente control de idoneidad de acuerdo con las características de la propia unidad de obra y los criterios de la Dirección de Obra.

En todo caso se comprobará la existencia de daños al arbolado por si fueran objeto de deducción o infracción.

#### **Artículo 17.- Trabajos en general**

Las obras proyectadas se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el Documento Nº2: Planos y siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director de Obra, quien resolverá las cuestiones de interpretación de los planos y las condiciones y detalles de la ejecución.

Las obras se ejecutarán preferentemente siguiendo la planificación expuesta en el Documento 1: Memoria y en los anejos que lo acompañan.

Como norma general, el Contratista deberá realizar los trabajos adoptando la mejor técnica que se requiera para su ejecución y cumplimiento para cada una de las distintas unidades las disposiciones que se prescriben en este Pliego.

Una vez ejecutadas las diferentes unidades selvícolas el Contratista será responsable de la recogida de los materiales sobrantes y la limpieza de la zona antes de que se lleve a cabo la correspondiente certificación.

### **Artículo 18.- Tratamientos selvícolas**

Por un lado se van a enfocar los trabajos hacia el objetivo principal del presente proyecto y, por otro, se van a ejecutar labores que permitan obtener un beneficio de las existencias de madera del monte.

Por ello, se plantean labores de poda y desbroce como medida de prevención de los incendios forestales, así como la creación de un área cortafuegos perimetral en la linde con los campos de cultivo aledaños para el mismo fin.

Dado que algunas zonas ofrecen la posibilidad de extraer madera, la ejecución de trabajos de apeo es otra de las tareas que se plantean en el presente proyecto.

## **CAPÍTULO 4. Medición y valoración**

### **Artículo 19.- Medición y abono de las obras**

Todos los precios unitarios, a los que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación, transporte de materiales y medios y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como aquellas necesidades circunstanciales que se requieran para la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y en los Planos de este Proyecto.

También comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones sean necesarias, para que las unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y Planos del Proyecto, sean aprobadas por el Ingeniero Director de Obra.

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios convenidos.

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios y en los demás documentos del Proyecto.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el Proyecto, aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de

abono los excesos de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute el Contratista. Sólo en el caso de que el Ingeniero Director de Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el Proyecto se tendrán en cuenta en la valoración.

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

### **CAPÍTULO 1. Autoridad de Obra**

La Dirección de Obra o Dirección Facultativa es la responsable de la dirección de la obra, de la interpretación técnica del proyecto y sus posibles modificaciones, y de la vigilancia de los trabajos en las obras que se realicen. La contrata no podrá recibir otras órdenes, relativas a las obras, que no provengan del Ingeniero Director de Obra o de la persona o personas en las que él delega.

### **CAPÍTULO 2. Responsabilidades especiales del Contratista**

#### **Artículo 20.- Remisión de solicitud de ofertas**

A través de la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector para la realización de las obras recogidas en el presente proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la obra.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes, treinta días naturales, a partir de la comunicación de dicha solicitud de ofertas.

#### **Artículo 21.- Residencia del Contratista**

El Contratista o su representante autorizado, deberá residir, desde el principio de las obras hasta su recepción definitiva, en un lugar próximo al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director de Obra y notificando expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

#### **Artículo 22.- Reclamaciones contra las órdenes del Director de Obra**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes del Ingeniero Director de Obra, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante el Promotor, si éstas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **Artículo 23.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe**

Se efectuará el despido por falta de cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director de Obra o sus subalternos, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos. El Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios cuando el Ingeniero Director de Obra lo reclame.

### **Artículo 24.- Copia de los documentos**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

### **Artículo 25.- Daños y perjuicios**

El Contratista será el responsable durante la ejecución de las obras de todos los perjuicios directos o indirectos que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad, bien o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios que resulten dañados deberán ser reparados a costa del Contratista con arreglo a la legislación vigente sobre este particular. Las personas o entidades que resulten perjudicadas deberán ser indemnizadas a ese cargo.

### **Artículo 26.- Oficina del tajo**

Se habilitará un lugar al que acudirán el Contratista y la Dirección de Obra, Inspectores de trabajo, etc., para tratar los diferentes aspectos de la marcha de las obras. En esta oficina habrá un ejemplar del Proyecto supervisado, una copia del Contrato y un Libro de Órdenes e Incidencias.

### **Artículo 27.- Ejecución de las obras**

El Contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise oportunos para la realización de ésta. Además, tendrá la obligación de ejecutar las obras con las condiciones estipuladas y bajo las órdenes verbales o escritas del Ingeniero Director de Obra, siempre que éstas no vayan en contra de lo establecido en el Proyecto.

El Contratista tendrá la obligación de ejecutar de nuevo la parte del Proyecto que a juicio del Ingeniero Director de Obra fuera una parte de la obra mal ejecutada. Este aumento de trabajo no tendrá derecho a indemnización de ningún tipo.

El Contratista será el único responsable ante los Tribunales de la ejecución de las obras, así como de los accidentes que surgieran en ellas.

Así mismo, aquellos objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras también serán responsabilidad del Contratista, dando cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de Obra.

## **Artículo 28.- Leyes sociales, permisos y licencias**

El Contratista queda obligado a cumplir cuantas órdenes de tipo social estén dictadas, siempre que tengan relación con la presente obra. Deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a servicios y servidumbres definidas en el Contrato.

El pago de arbitrios o impuestos municipales, o de otro origen, cuyo abono deberá hacerse durante el plazo de ejecución de las obras, correrá por cuenta de la Contrata.

Las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte o aguas próximas al mismo por efecto de los contaminantes de combustibles, aceites, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pudiera ser perjudicial o deteriorar el entorno, deberán ser adoptadas por el Contratista.

## **Artículo 29.- Personal del Contratista**

Los trabajos objeto del Proyecto se llevarán a cabo empleando el personal adecuado y suficiente para cada una de las operaciones a realizar. El personal, salvo los maquinistas y sus ayudantes, se agrupará en al menos una cuadrilla. Fuera de los días de requerimiento especial, la cuadrilla podrá disgregarse cuando así sea conveniente para la ejecución de determinadas unidades de obra. Por el contrario, en los días de requerimiento de horario especial, será obligatorio que se encuentre agregada.

El capataz deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a su cargo y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer que se cumplan. En este sentido será condición indispensable que sepa hablar y escribir en castellano.

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

Los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Ingeniero Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, horarios y evitar el vertido de contaminantes.

El Ingeniero Director de Obra podrá prohibir la permanencia en los trabajos del personal del Contratista, por motivos de desobediencia o respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivos fundados para dicha prohibición.

Todo operario tiene derecho a reclamar al Contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo con la legislación vigente y el Estudio Básico de Seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. El Contratista pondrá en conocimiento del personal estas condiciones, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad cuando estos no quieran usarlos.

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. Quedará obligado, igualmente, al cumplimiento de lo establecido en las disposiciones vigentes en materia de Seguridad Social, así como en los Estatutos de los Trabajadores y demás normativa oficial vigente.

### **CAPÍTULO 3. Trabajos, materiales y medios auxiliares**

#### **Artículo 30.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución**

El Contratista comenzará las obras dentro del plazo de quince días desde el día 1 de marzo de 2016 y dará cuenta al Ingeniero Director de Obra, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director de Obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su comienzo. Previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas.

Las obras quedarán terminadas en un plazo de máximo dos meses desde su inicio.

#### **Artículo 31.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos utilizados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

#### **Artículo 32.- Comprobación del replanteo**

La ejecución de las obras comenzará una vez realizada la comprobación del replanteo. De tal comprobación se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo, en la cual deberán figurar todas aquellas incidencias u observaciones en relación con cualquier extremo que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

#### **Artículo 33.- Fijación y conservación de los puntos de replanteo**

La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo:

- El perímetro de los distintos rodales de actuación.
- El emplazamiento de las diversas actuaciones a ejecutar.

Cuando así se considere necesario para la correcta definición de los tajos, los puntos de referencia se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiere peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra. Podrán ser empleados igualmente, marcas de pintura o chaspes en las cortezas.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo, que se unirá al expediente de la obra. De todo ello, se entregará una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

#### **Artículo 34.- Maquinaria**

El Contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas según se especifica en el Proyecto y de acuerdo con los programas de trabajos.

El Ingeniero Director de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, equipadas con medidas de prevención de riesgos y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades que deban realizarse y, en ningún caso, podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director de Obra.

#### **Artículo 35.- Materiales**

Los materiales irán por cuenta del propio Contratista, siendo éstos aprobados previamente por el Ingeniero Director de Obra que será el encargado de dar el visto bueno.

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en este Pliego de Condiciones o en la Memoria del Proyecto, dichos materiales necesarios serán obtenidos por el Contratista de las empresas que estime oportunas. No obstante, deberá tener en cuenta las recomendaciones que señalen los documentos informativos del Proyecto acerca de la procedencia de los mismos y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección, con suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que pretende utilizar para que el Ingeniero Director de Obra determine su idoneidad, suministrándole muestras, catálogos y certificados de homologación.

La aceptación por parte del Ingeniero Director de Obra de la procedencia de los materiales no supone la disminución parcial ni total de la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad y a la exigencia que pudiera aparecer durante la ejecución y plazo de garantía de la obra.

#### **Artículo 36.- Materiales no utilizables o defectuosos**

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director de Obra dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director de Obra.

### **Artículo 37.- Medios auxiliares**

Es obligación de la Contrata ejecutar cuanto sea necesario para la buena realización y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director de Obra y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los medios auxiliares que se necesiten para la debida marcha y ejecución de los trabajos, no cabiendo, por tanto, al Promotor, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Así mismo, serán de cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

### **Artículo 38.- Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duran los trabajos nocturnos.

### **Artículo 39.- Trabajos no autorizados o defectuosos**

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización en ningún caso serán abonables. Por este motivo el Contratista quedará obligado a restablecer a su costa las condiciones originales.

El Contratista será además responsable de aquellos otros daños y perjuicios que puedan derivarse para el Promotor. De igual forma, éste acarreará bajo su responsabilidad la ejecución de los trabajos que el Ingeniero Director de Obra apunte como defectuosos.

En el caso de que la reparación de los perjuicios ocasionados no fuese técnicamente posible, se establecerán las penalizaciones necesarias en cuantía proporcional a la importancia de los defectos, con relación al grado de acabado que se pretende en la obra.

### **Artículo 40.- Obras y vicios ocultos**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director de Obra o su representante adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados no reúnen las condiciones formuladas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean reparadas siempre que sea posible de acuerdo con lo contratado. Los gastos serán de cuenta del

Contratista, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario, correrán a cargo del Promotor.

#### **Artículo 41.- Caminos y accesos**

Si por estar previsto en los documentos contractuales, o por las necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de rampas de acceso a los rodales de actuación, éstas se construirán con arreglo a las características que figuran en los correspondientes documentos contractuales de Proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al uso que han de soportar y según ordene el Ingeniero Director de Obra.

El Contratista quedará obligado a señalar a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director de Obra.

#### **Artículo 42.- Precauciones especiales**

El Ingeniero Director de Obra podrá suspender los trabajos cuando las circunstancias meteorológicas así lo justifiquen.

- Lluvias. Durante la época de lluvias todos los trabajos podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director de Obra cuando la pesadez del terreno los justifique, en base a las dificultades surgidas en el desarrollo de los trabajos selvícolas.

- Heladas. La hora de los comienzos será marcada por el Ingeniero Director de Obra.

- Incendios. El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios según las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego o que se dicten por el Ingeniero Director de Obra. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

- Granizos y nieve. El granizo y la nieve harán retrasar los trabajos durante el período de tiempo en el que se den. El Ingeniero Director de Obra es el responsable de ordenar o posibilitar la paralización de las obras.

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

#### **Artículo 43.- Plan de obra y ejecución de los trabajos**

Se seguirá el orden de trabajos establecido en el Documento Nº1: Memoria. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el Plan de Obra que hay previsto, en el cual se especificarán los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas tareas a ejecutar.

#### **Artículo 44.- Partes e informes**

El Contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes e informes establecidos sobre las obras, siempre que sea requerido para ello.

#### **Artículo 45.- Órdenes al Contratista**

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Éste quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

#### **Artículo 46.- Diario de las obras**

A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá en la oficina de la obra un Libro de Órdenes con hojas numeradas en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste.

Este diario de las obras será firmado por el Jefe de la Unidad de Obra y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de Obra.

Todas las comunicaciones entre el Ingeniero Director de Obra y el Contratista se enviarán con una copia, al objeto de que el destinatario la firme, constando en su pie "enterado", y la devuelva en el plazo máximo de cinco días, haciendo constar la fecha en la que la devuelve.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro de Órdenes es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

### **CAPÍTULO 4. Dirección e inspección de las obras**

#### **Artículo 47.- Dirección de las obras**

El Promotor designará un Ingeniero Forestal y del Medio Natural, Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes o un titulado en Máster de Montes como Director de Obra, quien será directamente responsable de la dirección, comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director de Obra, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

#### **Artículo 48.- Ingeniero Director de Obra**

La interpretación técnica del presente proyecto corresponde al Ingeniero Forestal y del Medio Natural, Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes o un titulado en Máster de Montes destinado al efecto. Será el representante de la parte contratante ante el Contratista y se encargará, tal y como ya se ha especificado, de la dirección, control y vigilancia de los trabajos.

#### **Artículo 49.- Unidad directora o administrativa a pie de obra**

La unidad directora a pie de trabajo constituye la organización inmediata de los trabajos que la parte contratante dispone para el control y vigilancia de los mismos (guardas forestales, capataces, etc.). El Jefe de la Unidad de Obra dependerá del Ingeniero Director de Obra de quien recibirá las instrucciones y medios para el

cumplimiento de su función de control y vigilancia. Además, podrá asumir las funciones que el Ingeniero Director de Obra delegue en él.

#### **Artículo 50.- Inspección de obras**

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el personal competente de parte del Promotor. Tanto el Ingeniero Director de Obra como el Contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

#### **Artículo 51.- Atribuciones y funciones del Ingeniero Director de Obra**

Las funciones del Ingeniero Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contratadas.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, y decidir sobre la interpretación de las condiciones de este Pliego y, en caso de ser necesario, autorizar para modificarlos, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias y problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Obtener los permisos necesarios para la ejecución de las obras y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata en determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición al personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Acceder a todas las partes de la obra y obtener del Contratista la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección de toda obra hecha o de todos los materiales usados.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas y sus órdenes deberán ser aceptadas por aquel como si fueran directamente dictadas por el Promotor.

El Ingeniero Director de Obra podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario por incompetencia u objeción y que sea sustituido por otro a la mayor brevedad posible en un plazo no superior a quince días.

#### **Artículo 52.- Personal facultativo de Dirección**

El Ingeniero Director de Obra en el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o conocimientos específicos y que integrarán lo que en este Pliego de Condiciones se entiende por Dirección de Obra.

#### **Artículo 53.- Atribuciones y funciones del representante del Contratista**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará a una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante el Promotor, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Jefe de la Unidad correspondiente.

#### **Artículo 54.- Atribuciones y funciones del personal del Contratista**

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, y con la periodicidad que ésta determine, la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras. En el caso de personal técnico, la relación será nominal e incluirá su *Curriculum Vitae*.

### **CAPÍTULO 5. Recepción y liquidación**

#### **Artículo 55.- Recepciones provisionales**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Promotor o su representante legal, del Ingeniero Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía que se considerará de tres años.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las instrucciones que el Ingeniero Director de Obra debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos y, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme a este Pliego de Condiciones, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder del Promotor y la otra se le entregará al Contratista.

#### **Artículo 56.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente**

Si el Contratista no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere necesario para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, tanto por buena terminación como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director de Obra determine como apropiado.

El Contratista está obligado a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el Pliego de Condiciones de Índole Económica.

#### **Artículo 57.- Recepción definitiva**

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la recepción provisional, y si las obras estuvieran bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica. En caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego de Condiciones.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata con pérdida de la fianza, en caso de que el Promotor crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### **Artículo 58.- Liquidación final**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones al Promotor por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito con el visto bueno del Ingeniero Director de Obra.

#### **Artículo 59.- Liquidación en caso de rescisión**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatario, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

## **TITULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **CAPÍTULO 1. Base fundamental**

Como base fundamental de estas Condiciones de Índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos que realmente ejecute con arreglo y sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas.

### **CAPÍTULO 2. Recepción, garantías y liquidación**

#### **Artículo 60.- Recepción**

Para la recepción se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes para la liquidación final. Una de las actas quedará en poder del Promotor y la otra será entregada al Contratista.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de los trabajos.

#### **Artículo 61.- Garantías**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el cumplimiento del Contrato y dichas referencias serán presentadas por el Contratista antes de la firma del Contrato.

#### **Artículo 62.- Fianzas**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de la obra contratada, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### **Artículo 63.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer los trabajos precisos para ejecutar la Obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero o a la Administración, abonando 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**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de ocho días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se encuentra emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **Artículo 65.- Liquidación**

La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y por mutuo acuerdo.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación, que incluirá el importe de las unidades de obras realizadas y las que constituyan modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas con sus precios por la Dirección Técnica.

### **Artículo 66.- Liquidación en caso de rescisión**

Siempre que se rescinda el Contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a éste las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a las obras pendientes de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fija el Ingeniero Director de Obra.

## **CAPITULO 3. Precios de unidades de obra y revisiones**

### **Artículo 67.- Precios de valoración de las obras certificadas**

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto aumentados en los porcentajes vigentes de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, para gastos generales de la empresa, beneficio industrial e IVA. De la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponda a la baja efectuada en el remate.

Los precios unitarios fijados por el Presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de obra deberán cubrir todos los gastos para la ejecución material correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Título II de este Pliego de Condiciones.

### **Artículo 68.- Precios contradictorios**

En caso de necesitarse fijar un nuevo precio, se procederá de la siguiente forma:

- El Contratista ha de formular por escrito y bajo su firma el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.
- La Dirección Técnica estudiará el que, bajo su criterio, deba utilizarse.
- Si ambos coinciden en su decisión se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, de la misma forma que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.
- Si no fuera posible conciliar los resultados, el Ingeniero Director de Obra propondrá al Promotor que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Contratista o, en caso contrario, la segregación de la obra, para ser ejecutada por la Administración u otro Contratista distinto.

La fijación del precio contradictorio supondrá proceder al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese iniciado, el Contratista estaría obligado a aceptar el precio que quisiera fijar el Ingeniero Director de Obra y a concluirlo a satisfacción de éste.

#### **Artículo 69.- Instalaciones y equipos de maquinaria**

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes, y en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

#### **Artículo 70.- Equivocaciones en el presupuesto**

El Contratista ha de estudiar los documentos que componen el Proyecto, y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna acerca de medidas, precios o equivocaciones, de forma que si la obra ejecutada con acuerdo al Proyecto contiene un mayor número de unidades de lo previsto, habrá que seguir lo que establece la Ley, y si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Si el Contratista antes de la firma del contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

#### **Artículo 71.- Relaciones valoradas**

Se hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto por parte del Ingeniero Director de Obra. El Contratista presenciará las operaciones de medición para extender esta relación y tendrá un plazo de 10 días para examinarla, debiendo dar su conformidad dentro de este plazo, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere oportunas.

#### **Artículo 72.- Resolución respecto a las reclamaciones del Contratista**

El Ingeniero Director de Obra remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el artículo anterior con las que hubiese hecho al Contratista como reclamación, acompañado por un informe acerca de éstas.

#### **Artículo 73.- Revisión de precios**

Dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y su cargas sociales, así como de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja, en armonía con las oscilaciones de los precios de mercado.

En los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precios que repercuta aumentándolos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio ha sido modificado en el mercado, y por causa justificada, y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo que se tendrá en cuenta y cuanto así proceda el acopio de materiales de obra.

El retraso por causas imputables al Contratista en los plazos establecidos en la programación de la obra es condición que limita el derecho de revisión en tanto establece el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre. Cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión en certificaciones sucesivas.

Si el Promotor, o el Ingeniero Director de Obra en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural se tendrán en cuenta para la revisión los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced la información del Promotor.

Así mismo, cuando el Promotor, o el Ingeniero Director de Obra en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los documentos aprobados por ambas partes figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

#### **Artículo 74.- Reclamaciones de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en el Documento N°1: Memoria de este Proyecto, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a efectos de la rescisión de Contrato, señalados en el Pliego de Condiciones de Índole Facultativa, sino en el caso de que el Ingeniero Director de Obra o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

### **Artículo 75.- Elementos comprendidos en el presupuesto**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de herramientas y maquinaria y el transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la obra civil, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

## **CAPÍTULO 4. Valoración y abono de trabajos**

### **Artículo 76.- Certificaciones**

Dentro del plazo de ejecución las obras deberán estar totalmente terminadas de acuerdo con las normas y condiciones técnicas que rijan para la adjudicación.

### **Artículo 77.- Valoración de la obra**

La medición de la obra concluida se hará en la unidad métrica decimal que aparece en el Cuadro de Precios y conforme al criterio con el que haya sido previamente mensurada. Su precio comprende todos los materiales, mano de obra, elementos complementarios y auxiliares que fueran necesarios para quedar la obra completamente terminada y en condiciones de recibo, aun cuando por omisión pudiera existir algún elemento no suficientemente especificado y no teniendo en cuenta su composición en el precio.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra terminadas el precio que tuviesen asignado en el Documento Nº5: Presupuesto, añadiendo al importe el porcentaje que corresponda al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

### **Artículo 78.- Valoración de obras incompletas**

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola, en forma distinta a la establecida en los presupuestos.

### **Artículo 79.- Medidas parciales y finales**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

La medición se hará en general por los Planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección Técnica. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición, fundada en la cantidad que figura en el Presupuesto, que tiene el carácter de mera previsión.

La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

En el caso de rectificaciones únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces haya ejecutado un mismo elemento.

### **Artículo 80.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. El Promotor se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los comprobantes que se exijan.

### **Artículo 81.- Abono de la obra**

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las Certificaciones mensuales de obra expedidas por el Ingeniero Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican los pagos de las superficies o unidades ejecutadas, de acuerdo con los precios unitarios.

### **Artículo 82.- Suspensión por retraso en los pagos**

El Contratista no podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que le corresponda con arreglo al plazo establecido.

### **Artículo 83.- Suspensión por retraso en trabajos**

Si el Contratista hubiera incurrido una demora de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de obras, o finalizado el general para su total realización, se podrá optar entre la rescisión del contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el artículo 220 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre

Si la demora hubiera sido por causas inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista, y ofrezca cumplir su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, si se considera oportuno se le concederá el plazo que prudencialmente le parezca.

Si el Contratista recupera el tiempo perdido con arreglo al programa de trabajos que se le imponga, podrá recuperar las cantidades descontadas. En el caso de que el Contratista no cumpliera el nuevo programa la retención sería definitiva.

#### **Artículo 84.- Plazo de ejecución**

Las obras comprendidas en el Proyecto tienen un plazo de dos meses, contando a partir de la fecha de comienzo de las mismas.

Todo retraso en el comienzo de las obras no autorizado por el Ingeniero Director de Obra será penalizado por una cuantía que ha de estar determinada previamente en el Contrato entre las partes.

#### **Artículo 85.- Recepción provisional**

Si se persiste en el incumplimiento del plazo se determinará la rescisión del Contrato con la pérdida de la fianza. Si el Contratista viese la dificultad de cumplirlo y desea evitar esta sanción deberá pedir prórroga del plazo antes de que haya vencido, exponiendo las causas de dicho retraso. El Promotor podrá libremente acordarla o denegarla sin que el Contratista tenga a su favor derecho alguno.

#### **Artículo 86.- Conservación**

El Contratista está obligado a conservar a su cargo las obras hasta que sean recibidas provisionalmente. Así mismo, queda obligado a la conservación de las mismas durante el plazo de garantía, debiendo realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

#### **Artículo 87.- Plazo de garantía**

Se entenderá por un periodo de tiempo de tres años contados a partir de la fecha de recepción provisional. Esta es una duración suficiente para verificar el buen funcionamiento de la obra.

#### **Artículo 88.- Recepción definitiva**

En caso de que durante el obligado reconocimiento se encontraran defectos o daños en las obras imputables al Contratista, éste quedaría obligado a repararlas o solucionarlas a su cargo.

#### **Artículo 89.- Gastos generales**

Serán de cuenta del Contratista y se refieren tanto a los designados en el presente Pliego como a los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, los replanteos parciales, los gastos de inspección, los de protección contra deterioros, daños o incendios, limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y demás recursos necesarios para lograr la seguridad de las obras, los de retirada a fin de obra, montaje, conservación y retirada de instalaciones o medios para el suministro de agua y energía eléctrica si fuesen necesarios, corrección de deficiencias observadas y retirada de materiales rechazados.

Serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares empleados o no, en la ejecución de las obras.

### **Artículo 90.- Indemnización por daños de causa mayor al Contratista**

El Contratista tendrá derecho a una indemnización por daños y perjuicios en caso de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte de él.

Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los siguientes:

- Incendios por electricidad atmosférica.
- Los producidos por vientos u otros fenómenos naturales superiores a los que se han de prever en la zona y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén ejecutadas las obras.

El Ingeniero Director de Obra establecerá la fecha de reinicio del nuevo calendario de obra.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

## **TITULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **CAPITULO 1. Documentos que definen**

#### **Artículo 91.- Descripción**

La descripción de las obras está contenida en los Capítulos 1 y 2l del Título II de este Pliego, en la Memoria del Proyecto y en los Planos del mismo.

Éstos contienen la descripción general y localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituye la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

#### **Artículo 92.- Planos**

Todos los planos utilizados durante la ejecución de las obras deberán estar revisados y aprobados por el Ingeniero Director de Obra sin cuya evaluación no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### **Artículo 93.- Contradicciones, omisiones o errores**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, se ejecutará como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan por el Ingeniero Director de Obra o por el Contratista en estos documentos deberán reflejarse en el Acta de comprobación del replanteo y deberán ser resueltas por el Ingeniero Director de Obra en función de las circunstancias.

Cuando un plano esté acotado y éste no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al Ingeniero Director de Obra cual es la magnitud correcta antes de proceder a la ejecución de la obra.

#### **Artículo 94.- Documentos que se entregan al Contratista**

Los documentos que definen las obras y que serán entregados al Contratista pueden tener carácter informativo o contractual. Los documentos que describen las obras son el Documento Nº1: Memoria, los Anejos al mismo, y el Documento Nº2: Planos, así como el Título II del presente Pliego. La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto de la realidad.

El Contratista deberá revisar todos los Planos que le hayan sido facilitados e informar por escrito al Ingeniero Director de Obra en el plazo máximo de treinta días sobre cualquier error u omisión que haya encontrado en ellos. En el caso de no hallar contradicción alguna, deberá establecerlo en el mismo plazo y de la misma forma.

#### **Artículo 95.- Documentos contractuales**

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto total.
- Cuadro de Precios Unitarios.
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

#### **Artículo 96.- Documentos informativos**

Los datos incluidos en el Documento Nº1: Memoria y en sus correspondientes Anejos, así como la justificación de precios son documentos informativos. Dichos documentos suponen una opinión fundada que, sin embargo, no implican la certeza de los datos suministrados y, en consecuencia, las posibles responsabilidades derivadas, debiendo aceptarse como complemento de la información que el Contratista debe adquirir por sus propios medios.

## **CAPÍTULO 2. Disposiciones varias**

### **Artículo 97.- Contrato**

La posibilidad de contratación queda regulada en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

El contrato se formalizará dentro del plazo de treinta días, a contar desde el día siguiente al de la notificación de la adjudicación, constituyendo dicho documento suficiente para acceder a cualquier registro público en caso de ser la Administración una de las partes y pudiendo, no obstante, elevarse a escritura pública cuando lo solicite el Contratista, siendo a su costa los gastos derivados de su otorgamiento.

En el Contrato se especificarán las particularidades que convengan a ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.

En el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se establecerá el sistema de determinación del precio de estos contratos, que podrá consistir en precios referidos a componentes de la prestación, unidades de obra, unidades de tiempo o en aplicación de honorarios por tarifas, en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición o en una combinación de varias de estas modalidades.

### **Artículo 98.- Tramitación de propuestas**

El proceso de tramitación administrativa del Contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, citados a lo largo de la elaboración de este pliego:

1. Acta de replanteo.
2. Acta de comprobación del replanteo.
3. Certificaciones mensuales.
4. Petición de representante e intervención
5. Acta de recepción de obra.
6. Plazo de garantía.
7. Jurisdicción competente.

### **Artículo 99.- Jurisdicción competente**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por las propias partes y presidido por el Ingeniero Director de Obra. En último término, se recurrirá a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá esta consideración).

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del área de trabajo, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los

poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director de Obra.

### **Artículo 100.- Accidentes de trabajo y daños a terceros**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectado el Promotor por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes reglamentan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Por tanto, será de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

### **CAPÍTULO 3. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser restituido del importe de todos aquellos conceptos en los que el Ingeniero Director de Obra considere justo hacerlo.

### **Artículo 101.- Rescisión del Contrato**

Son causas suficientes de rescisión del Contrato regulado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, las que se señalan a continuación:

a) La muerte o incapacidad sobrevenida del Contratista o la extinción de la personalidad jurídica de la Sociedad Contratista.

b) La declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento, o el acuerdo de quita y espera. En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Promotor puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

c) El mutuo acuerdo entre el Promotor y el Contratista.

d) La falta de prestación por el Contratista de la garantía definitiva, especiales o complementarias de aquella en el plazo correspondiente en los casos previstos en la Ley y la no formalización del Contrato en dicho plazo.

e) La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del Contratista y el incumplimiento del plazo señalado en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

f) Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto de tal forma que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Ingeniero Director de Obra, y en cualquier caso siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos el 40 por 100 como mínimo de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.

- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40 por 100, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.

g) La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

h) La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

i) El no dar comienzo la Contrata a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

j) El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

k) La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a la conclusión de ésta.

l) El abandono de la obra sin causa justificada.

m) El incumpliendo de las restantes obligaciones contractuales esenciales.

n) Aquellas que se establezcan expresamente en el Contrato.

### **Artículo 102.- Cuestiones no previstas en este Pliego**

Todas las cuestiones técnicas que surjan y cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverá acorde con la legislación vigente en la materia.

### **CAPÍTULO 4. Normativa aplicable**

#### **Artículo 103.- Normativa aplicable**

Será de aplicación la normativa citada en el Pliego de Condiciones en cualquiera de sus artículos.

#### **Artículo 104.- Legislación obligatoria**

El Contratista ha de cumplir las disposiciones vigentes de todo orden aplicables a las obligaciones del Contrato, así como las promulgadas durante su ejecución, siendo por su cuenta todos los gastos de esta obligación tanto el aspecto laboral por la reglamentación de los trabajos como el fiscal y tributario, así como el de protección a la seguridad y accidentes.

Valladolid, septiembre de 2015

La alumna del Grado en Ingeniería  
Forestal y del Medio Natural

Fdo: Isabel Santiago Potente



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)**

**Documento N°4: Mediciones**

**Alumna: Isabel Santiago Potente**

**Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann**

**Septiembre de 2015**

# DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES

## ÍNDICE MEDICIONES

<b>1. Selvicultura en prevención de incendios forestales</b>	<b>2</b>
1.1. Área cortafuegos perimetral	2
1.2. Prevención de incendios a nivel de rodal	3
<b>2. Selvicultura comercial</b>	<b>4</b>

## MEDICIONES

### 1. Selvicultura en prevención de incendios forestales

#### 1.1. Área cortafuegos perimetral

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
1.1	F04077	ha	<b>Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;=10%.</b>						
			Roza mecanizada con debrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.	1	347	3		1041	<b>0,10</b>
				1	477	3		1431	<b>0,14</b>
				1	3261	3		9783	<b>0,98</b>
<b>Total partida 1.1</b>									<b>1,22</b>

Nota: "X", "Y" y "Subtotal" en metros; "Medición" en hectáreas.

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
1.2	F06110	pie	<b>Apeo árboles Ø &gt;20-&lt;=30 cm, densidad &lt;=750 pies/ha con matorral.</b>						
			Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.	1	347	15	150	78	<b>78</b>
				1	477	15	150	107	<b>107</b>
				1	3261	15	150	734	<b>734</b>
<b>Total partida 1.2</b>									<b>919</b>

Nota: "X" e "Y" en metros para el cálculo de la superficie a apear (dividir entre 10000 para pasar a hectáreas). "Z" pies aproximados que se van a apear. "Subtotal" y "Medición" en las mismas unidades que la unidad de obra.

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
1.3	F04063	ha	<b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta &lt;50%, pte &lt;50%.</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual a 50%.	1	347	15		5205	<b>0,52</b>
				1	477	15		7155	<b>0,72</b>
				1	3261	15		48915	<b>4,89</b>
<b>Total partida 1.3</b>									<b>6,13</b>

Nota: "X", "Y" y "Subtotal" en metros.

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
1.4	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2 m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.	1	347	15	700	364	<b>364</b>
				1	477	15	700	501	<b>501</b>
				1	3261	15	700	3424	<b>3424</b>
<b>Total partida 1.4</b>									<b>4289</b>

Nota: "X" e "Y" en metros para el cálculo de la superficie de poda (dividir entre 10000 para pasar a hectáreas). "Z" pies aproximados que se van a podar. "Subtotal" en las mismas unidades que la unidad de obra.

## 1.2. Prevención de incendios a nivel de rodal

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
2.1	F04064	ha	<b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta 50-80%, pte &lt;50%.</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	16	Planimetrado				<b>65</b>
<b>Total partida 2.1</b>									<b>65</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
2.2	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.		49	400		19600	<b>20000</b>
<b>Total partida 2.2</b>									<b>20000</b>

*Nota: "X" en hectáreas. "Y" en árboles a podar estimados en alrededor de 400 pies, considerando que en algunos rodales se van a hacer trabajos de corta y poda simultáneamente. Medición final sobreestimada para trabajar con un número más seguro de pies.*

## 2. Selvicultura comercial

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
3.1	F06176	est	<b>Estéreo madera Ø &gt;25-&lt;=45 cm; pte 25-50; dramas 6-8 cm dispuestas &gt;1/3 fust.</b> Obtención de madera, mediante procesadora, procedente de árboles con un diámetro normal superior a 25 cm e inferior o igual a 45 cm, en pendiente superior al 25% e inferior o igual al 50%, con más del 25% de las ramas con diámetro superior a 6 cm e inferior a 8 cm, dispuestas en una longitud superior a 1/3 de la correspondiente al fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca (D<=20m).	17				986	<b>1494</b>
<b>Total partida 3.1</b>									<b>1494</b>

*Nota: "Subtotal" en m<sup>3</sup>. (1 estéreo = 0,66 m<sup>3</sup>).*

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	X	Y	Z	Subtotal	Medición
3.2	F06179	est	<b>Saca mecanizada madera pendiente &gt; 30%-&lt;=50% D&lt;200m</b> Desembosque a cargadero 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.	17				986	<b>1494</b>
<b>Total partida 3.1</b>									<b>1494</b>

Nota: "Subtotal" en m<sup>3</sup>. (1 estéreo = 0,66 m<sup>3</sup>).

Valladolid, septiembre de 2015

La alumna del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo: Isabel Santiago Potente

---

Alumna: Isabel Santiago Potente  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: 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 ejecución de mejoras selvícolas  
para la prevención de incendios forestales en  
la ladera del monte nº 110 "El Carrascal" en  
Quintanilla de Onésimo (Valladolid)

**Documento N°5: Presupuesto**

Alumna: Isabel Santiago Potente

Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann

Septiembre de 2015

# **DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO**

## ÍNDICE PRESUPUESTO

<b>1. Cuadro de Precios nº1</b>	<b>2</b>
<b>2. Cuadro de Precios nº2</b>	<b>5</b>
<b>3. Presupuesto Parcial</b>	<b>9</b>
<b>4. Presupuesto General</b>	<b>12</b>
4.1. Presupuesto General de Ejecución Material	12
4.2. Presupuesto General de Ejecución por Contrata	13

## PRESUPUESTO

### 1. Cuadro de Precios nº1

#### 1.1. Selvicultura en prevención de incendios: Área cortafuegos perimetral

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
1.1	F04077	ha	<b>Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;=10%.</b> Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.	<b>199,32</b>
<b>CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS</b>				

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
1.2	F06110	pie	<b>Apeo árboles Ø &gt;20-&lt;=30 cm, densidad &lt;=750 pies/ha con matorral.</b> Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.	<b>0,72</b>
<b>SETENTA Y DOS CÉNTIMOS</b>				

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
1.3	F04063	ha	<p><b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta &lt;50%, pte &lt;50%.</b></p> <p>Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 50%.</p>	423,05
<b>CUATROCIENTOS VEINTITRES CON CINCO CÉNTIMOS</b>				

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
1.4	F05037	pie	<p><b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2m, Ø ramas &gt;3 cm.</b></p> <p>Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.</p>	1,44
<b>UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</b>				

## 1.2. Selvicultura en prevención de incendios: Trabajos a nivel de rodal

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
2.1	F04064	ha	<p><b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta 50-80%, pte &lt;50%.</b></p> <p>Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.</p>	1 099,78
<b>MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS</b>				

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
2.2	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2 m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopodica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.	1,44
<b>UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</b>				

### 1.3. Selvicultura comercial

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
3.1	F06176	est	<b>Estéreo madera Ø &gt;25-&lt;=45; pte 25-50; dramas 6-8 cm dispuestas &gt;1/3 fust.</b> Obtención de madera, mediante procesadora, procedente de árboles con un diámetro normal superior a 25 cm e inferior o igual a 45 cm, en pendiente superior al 25% e inferior o igual al 50%, con más del 25% de las ramas con diámetro superior a 6 cm e inferior a 8 cm, dispuestas en una longitud superior a 1/3 de la correspondiente al fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca (D<=20m).	7,28
<b>SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS</b>				

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en cifra / Precio en letra
3.2	F06179	est	<b>Saca mecanizada madera pendiente &gt;30%-&lt;=50%, D&lt;200m.</b> Desembosque a cargadero 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.	6,22
<b>SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS</b>				

## 2. Cuadro de Precios nº2

### 2.1. Selvicultura en prevención de incendios: Área cortafuegos perimetral

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
1.1	F04077	ha	<b>Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;=10%.</b> Roza mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.		
	M01044	5,00 h	Tractor ruedas 71/100 cv	38,33	191,65
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	191,65	5,75
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	191,65	1,92
<b>Total partida 1.1</b>					<b>199,32</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
1.2	F06110	pie	<b>Apeo árboles Ø &gt;20-&lt;=30 cm, densidad &lt;=750 pies/ha con matorral.</b> Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.		
	O01007	0,005 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	0,08
	O01020	0,035 h	Peón especializado régimen general con motosierra	17,51	0,61
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	0,69	0,02
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	0,69	0,01
<b>Total partida 1.2</b>					<b>0,72</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
1.3	F04063	ha	<b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta &lt;50%, pte &lt;50%.</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 50%.		
	001007	2,84 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	47,17
	001019	19,89 h	Peón especializado régimen general con motodesbrozadora	18,08	359,61
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	406,78	12,20
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	406,78	4,07
<b>Total partida 1.3</b>					<b>423,05</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
1.4	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2 m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.		
	001007	0,009 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	0,15
	001020	0,038 h	Peón especializado régimen general con motosierra	17,51	0,67
	001021	0,033 h	Peón especializado régimen general con podadora	17,24	0,57
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	1,39	0,04
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	1,39	0,01
<b>Total partida 1.4</b>					<b>1,44</b>

## 2.2. Selvicultura en prevención de incendios: Trabajos a nivel de rodal

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
2.1	F04064	ha	<b>Roza con motodesbrozadora Ø basa 3-6 cm, cabida cubierta 50-80%, pte &lt;50%.</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.		
	O01007	7,39 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	122,75
	O01019	51,70 h	Peón especializado régimen general con motodesbrozadora	18,08	934,74
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	1 057,49	31,72
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	1 057,49	10,57
<b>Total partida 2.1</b>					<b>1 099,78</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
2.2	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2 m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.		
	O01007	0,009 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	0,15
	O01020	0,038 h	Peón especializado régimen general con motosierra	17,51	0,67
	O01021	0,033 h	Peón especializado régimen general con podadora	17,24	0,57
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	1,39	0,04
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	1,39	0,01
<b>Total partida 2.2</b>					<b>1,44</b>

### 2.3. Selvicultura comercial

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
3.1	F06176	est	<b>Estéreo madera Ø &gt;25-&lt;=45; pte 25-50; dramas 6-8 cm dispuestas &gt;1/3 fust.</b> Obtención de madera, mediante procesadora, procedente de árboles con un diámetro normal superior a 25 cm e inferior o igual a 45 cm, en pendiente superior al 25% e inferior o igual al 50%, con más del 25% de las ramas con diámetro superior a 6 cm e inferior a 8 cm, dispuestas en una longitud superior a 1/3 de la correspondiente al fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca (D<=20m).		
	O01007	0,005 h	Jefe de cuadrilla régimen general	16,61	0,08
	O01009	0,039 h	Peón régimen general	15,70	0,61
	M01072	0,039 h	Procesadora forestal 100-120 cv con cabezal 70 cm	161,78	6,31
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	7,00	0,21
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	7,00	0,07
<b>Total partida 3.1.</b>					<b>7,28</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio	Importe
3.2	F06179	est	<b>Saca mecanizada madera pendiente &gt;30%-&lt;=50%, D&lt;200m.</b> Desembosque a cargadero 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.		
	O01009	0,060 h	Peón régimen general	15,70	0,94
	M01069	0,060 h	Autocargador forestal 101/130 cv	83,92	5,04
	%3.0CI	3,00 %	Costes indirectos	5,98	0,18
	%1.0MA	1,00 %	Medios auxiliares	6,04	0,06
<b>Total partida 3.1.</b>					<b>6,22</b>

### 3. Presupuesto Parcial

#### 3.1. Selvicultura en prevención de incendios: Área cortafuegos perimetral

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
1.1	F04077	ha	<b>Roza mecanizada cabida cubierta &lt;=50%, pendiente &lt;=10%</b> Roza mecanizada con debrozadora de cadenas o martillos en terrenos sin afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 10%.	1,22	199,32	243,17

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
1.2	F06110	pie	<b>Apeo árboles Ø &gt;20-&lt;=30 cm, densidad &lt;=750 pies/ha con matorral.</b> Corta manual de pies en claras, con un diámetro normal superior a 20 cm e inferior o igual a 30 cm, con matorral y densidad inicial menor o igual a 750 pies/ha. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.	919	0,72	661,68

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
1.3	F04063	ha	<b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta &lt;50%, pte &lt;50%.</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50%. Pendiente inferior o igual al 50%.	6,13	423,05	2 593,30

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
1.4	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2 m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.	<b>4 289</b>	<b>1,44</b>	<b>6 176,16</b>

### 3.2. Selvicultura en prevención de incendios: Trabajos a nivel de rodal

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
2.1	F04064	ha	<b>Roza con motodesbrozadora Ø basal 3-6 cm, cabida cubierta 50-80%, pte &lt;50%.</b> Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50% y menor o igual al 80%. Pendiente inferior o igual al 50%.	<b>65</b>	<b>1 099,78</b>	<b>71 485,7</b>

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
2.2	F05037	pie	<b>Poda altura 3 m, recorrido &gt;2 m, Ø ramas &gt;3 cm.</b> Poda hasta una altura máxima de 3 m en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda superior 2 m y ramas con diámetro superior a 3 cm.	<b>20 000</b>	<b>1,44</b>	<b>28 800</b>

### 3.3. Selvicultura comercial

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
3.1	F06176	est	<b>Estéreo madera Ø &gt;25-&lt;=45; pte 25-50; dramas 6-8 cm dispuestas &gt;1/3 fust.</b> Obtención de madera, mediante procesadora, procedente de árboles con un diámetro normal superior a 25 cm e inferior o igual a 45 cm, en pendiente superior al 25% e inferior o igual al 50%, con más del 25% de las ramas con diámetro superior a 6 cm e inferior a 8 cm, dispuestas en una longitud superior a 1/3 de la correspondiente al fuste. Incluye derribo, desrame, descopado, tronzado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca (D<=20m).	1 494	7,28	10 876,32

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
3.2	F06179	est	<b>Saca mecanizada madera pendiente &gt;30%-&lt;=50%, D&lt;200m.</b> Desembosque a cargadero 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.	1 494	6,22	9 292,68

### 3.4. Resumen por capítulos

Selvicultura en prevención de incendios forestales	
Área cortafuegos	9 674,31 €
Prevención a nivel de rodal	100 285,7 €
<b>Total</b>	<b>109 960,01 €</b>

Selvicultura comercial	
Apeo de árboles	10 876,32 €
Saca	9 292,28 €
<b>Total</b>	<b>20 168,60 €</b>

## **4. Presupuesto General**

### **4.1. Presupuesto General de Ejecución Material**

**EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL *PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORAS SELVÍCOLAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN LA LADERA DEL MONTE Nº110 "EL CARRASCAL" EN QUINTANILLA DE ONÉSIMO (VALLADOLID)* ASCIENDE A LA CANTIDAD DE CIENTO TREINTA MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (130 128,61 €).**

Valladolid, septiembre de 2015

La alumna del Grado en Ingeniería  
Forestal y del Medio Natural

Fdo: Isabel Santiago Potente

#### 4.2. Presupuesto General de Ejecución por Contrata

Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....	130 128,61 €
Gastos Generales de la Empresa (15% sobre PEM) .....	19 519,29 €
Beneficio industrial (6% sobre PEM) .....	7 807,72 €
<b>TOTAL PARCIAL .....</b>	<b>157 455,62 €</b>
I.V.A. (21% sobre el total parcial) .....	33 065,68 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA .....</b>	<b>190 521,30 €</b>

**EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORAS SELVÍCOLAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN LA LADERA DEL MONTE Nº110 "EL CARRASCAL" EN QUINTANILLA DE ONÉSIMO (VALLADOLID) ASCIENDE A LA CANTIDAD DE CIENTO NOVENTA MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (190 521,30 €).**

Valladolid, septiembre de 2015

La alumna del Grado en Ingeniería  
Forestal y del Medio Natural

Fdo: Isabel Santiago Potente