



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Repoblación Forestal en el Término Municipal de Onzonilla (León)

Alumna: María de Torre Barrio

Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto

Septiembre 2014

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación forestal
en el Término Municipal de
Onzonilla. (León)**

**DOCUMENTO Nº 1:
MEMORIA**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE MEMORIA

EPÍGRAFE 1	4
OBJETIVO DEL PROYECTO	4
1.1.- CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN.....	4
1.2.- LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN	4
1.3.- DIMENSIONES DEL PROYECTO	5
1.4.- PROMOTORES DEL PROYECTO.....	5
EPÍGRAFE 2	6
ANTECEDENTES	6
2.1.- MOTIVACIONES DEL PROYECTO	6
2.2.- PLANES Y PROGRAMAS	6
2.3.- ESTUDIOS Y PROGRAMAS PREVIOS.....	6
EPÍGRAFE 3	7
BASES DEL PROYECTO	7
3.1.- DIRECTRICES DEL PROYECTO	7
3.1.1.- FINALIDAD DEL PROYECTO	7
3.1.2.- CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR.....	7
3.1.3.- CRITERIOS DE VALOR	7
3.2.- CONDICIONANTES AL PROYECTO.....	8
3.2.1.- ESTADO LEGAL	8
3.2.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO	8
3.2.3.- ESTADO NATURAL	9
3.3.- ESTADO ACTUAL	21
3.3.1.- APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN	21
EPÍGRAFE 4	23
ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	23
4.1.- ELECCIÓN DE ESPECIE	23
4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	23
4.1.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	24
4.1.3.- EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	25
4.1.4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	25
4.1.5.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	27
4.2.- TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	27
4.3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	27
4.3.1 – IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	27
4.3.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES.	28
4.3.3.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	28
4.3.4.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	29
4.4.-IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	30
4.4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	30
4.4.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	30
4.4.3.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	31
4.4.4.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	32
4.4.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA	32
4.5.- DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	32
4.5.1.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	32
4.5.2.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	33
EPÍGRAFE 5	35
INGENIERIA DEL PROYECTO.....	35
5.1.-APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN.....	35

5.4.- PROCESO PRODUCTIVO	37
5.4.1.- ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	37
5.4.2.- PREPARACIÓN DEL TERRENO	37
5.4.3.-IMPLANTACIÓN VEGETAL	38
5.5.- SATISFACCIÓN DE NECESIDADES	40
5.5.1.- MAQUINARIA.....	40
5.5.2.- MEDIOS HUMANOS	40
5.6.- PLAN DE TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	40
EPÍGRAFE 6	42
PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL	
PROYECTO	42
6.1.- CALENDARIO DE ACTUACIONES	42
EPÍGRAFE 7	43
NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	43
7.1.- MÉTODOS DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	43
7.1.1.- RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTOS.....	43
7.1.2.- CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN	43
7.1.3.- CONTROL EN EL PLAZO DE GARANTIA	43
EPÍGRAFE 8	44
PRESUPUESTOS DEL PROYECTO	44
8.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	44
EPÍGRAFE 9	45
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	45
9.1.- EVALUACIÓN ECONÓMICA	45
9.2.- EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Parámetros de cociente y clasificación climática.....	11
Tabla 2.	Hipótesis planteadas.....	12
Tabla 3.	Valores medios anuales deducidos de los Diagramas Bioclimáticos para las distintas hipótesis de cálculo planteadas (Hipótesis 1 refleja la situación real)	13
Tabla 4.	Resultados índices de Rivas Martínez	18
Tabla 5.	Descripción de los rodales antes de la actuación.....	22
Tabla 6.	Procedencia de las especies, tamaño y tipo de planta	32
Tabla 7.	Descripción detallada de las actuaciones previstas en cada rodal.....	34
Tabla 8.	Rendimientos retroexcavadora	38
Tabla 9.	Plantas necesarias por rodal de repoblación.....	39
Tabla 10.	Jornales necesarios para cada tipo de plantación.....	40

EPÍGRAFE 1

OBJETIVO DEL PROYECTO

1.1.- CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN

Con el presente proyecto se pretende planificar las operaciones necesarias para llevar a cabo una forestación de tierras agrícolas que actualmente y en su gran mayoría se encuentran sin ningún uso, dándole de esta forma un nuevo uso al suelo. Con ello se busca crear una cubierta vegetal, esperando obtener mejoras en los valores económicos, ecológicos y sociales.

Económicos.- Se esperan obtener beneficios, tal y como desean los promotores del proyecto.

Ecológicos.- Se reducirá la erosión del terreno y se creará un nuevo espacio de protección de la fauna, mejorando sus hábitats.

Sociales.- Se dotara al término municipal de una zona arbolada, con las mejoras (cinegéticas, turísticas...) que esto supone.

Esta repoblación tiene un doble objetivo, productor y protector

1.2.- LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN

Tal como puede apreciarse en el Plano de localización el proyecto se va a ejecutar dentro del término municipal de Onzonilla (León), situados en el centro este del mismo, perteneciendo a la localidad de Torneros del Bernesga siendo sus límites:

Norte y noroeste.- Núcleo urbano de Torneros del Bernesga

Este.- Término municipal de Villaturiel.

Oeste.- Núcleo urbano de Torneros del Bernesga y vía del tren

Sur.-Termino municipal del Vega de Infanzones.

Según Catastro todas las parcelas de la zona de repoblación pertenecen al polígono 111.

La localidad de Torneros del Bernesga se encuentra situado en el sur-este de la provincia de León, dista de la capital en torno a 8 km. Se llega desde esta a través de la carretera LE-11, tomando la salida de Torneros del Bernesga continuando recto hasta pasar la vía del tren, y el primer camino a la derecha nos conducirá a nuestra zona de repoblación.

Los terrenos de estudio se localizan en la hoja 161 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, siendo sus coordenadas geográficas:

Latitud media.- 42° 31' 29'' Norte.

Longitud media.- 5° 33' 18'' Oeste.

1.3.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

La superficie de actuación comprende 72,96 ha.

1.4.- PROMOTORES DEL PROYECTO

Los dueños de las fincas, que han formado la sociedad “Asociación de propietarios particulares de Torneros del Bernesga” para llevar a cabo la transformación. Los costes de la misma, así como las ayudas que se perciban y los beneficios que se obtengan se repartirán proporcionalmente a la superficie aportada.

En el Anejo Nº 2, figura una relación de parcelas junto con la superficie que ocupa cada una de ellas.

EPÍGRAFE 2

ANTECEDENTES

2.1.- MOTIVACIONES DEL PROYECTO

Este proyecto se redacta a petición de la sociedad formada por los propietarios de las tierras que se van a repoblar. Estos, motivados por el progresivo abandono que sufre el mundo rural, pretenden aprovechar las ayudas económicas destinadas a la forestación de tierras agrarias para crear un entorno forestal en terrenos actualmente en desuso. Dichos terrenos se encuentran bordeados por repoblaciones de chopos que se han llevado a cabo en los últimos años y por terreno agrícola, por tanto, al llevar a cabo la repoblación se creará una zona boscosa de cierta entidad, potenciándose los efectos positivos del arbolado. Se conseguirá una reducción de la erosión gracias a la protección que ejercerá la masa forestal creada. También se pretende conseguir otros objetivos, como son aumentar la diversidad tanto vegetal como faunística, aumentar y mejorar los hábitats de los animales, con lo que cinegéticamente esto supondrá, mejorar la calidad paisajística.

Por otra parte, la motivación principal obedece a su presentación como Trabajo Fin de Grado de los estudios de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural, cursados en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia.

2.2.- PLANES Y PROGRAMAS

La zona a repoblar se acogerá a los planes de ayudas destinados a la reforestación.

La normativa legal viene recogida a nivel europeo en el Reglamento 1698/2005, del consejo, de 20 de septiembre de 2005, a nivel nacional en el Real Decreto 887/2006, del 21 de julio y a nivel autonómico en el Programa Regional de Forestación de Tierras Agrarias y en las órdenes anuales de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León

2.3.- ESTUDIOS Y PROGRAMAS PREVIOS

En las proximidades del área se han llevado a cabo diferentes repoblaciones de *Populus x euroamericana* y *Fraxinus angustifolia*. Todas ellas se han desarrollado de forma aceptable.

EPÍGRAFE 3

BASES DEL PROYECTO

3.1.- DIRECTRICES DEL PROYECTO

3.1.1.- FINALIDAD DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por finalidad optimizar la producción de bienes y servicios de zonas agrícolas actualmente en creciente abandono. El objetivo es buscar un nuevo uso del suelo por el que se obtengan rendimientos económicos. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los propietarios particulares de los terrenos son de edades cercanas a la jubilación, y estos terrenos pasarán a sus hijos cuya actividad principal normalmente está alejada del mundo natural, de esta forma se conseguirá revitalizar la zona, manteniendo a las generaciones futuras con un interés en la zona, el paisaje dejará de tener un aspecto de abandono, y por supuesto se dispondrán de unos ingresos, unos procedentes de las ayudas económicas ofrecidas por la Junta de Castilla y León y otros de la venta de los productos derivados de la repoblación. Además la repoblación tiene un carácter protector ya que busca otros objetivos como son:

- Disminuir la erosión hídrica.
- Favorecer el desarrollo de la fauna silvestre en general, potenciando de esta manera los recursos cinegéticos.
- Aumentar los recursos forestales.
- Mejorar la calidad paisajística.

3.1.2.- CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR

La sociedad de propietarios ha acordado imponer los siguientes condicionantes:

- Utilizar especies autóctonas o de condiciones similares a las que se dan en la zona.
- Los puestos de trabajo que se creen serán asignados preferentemente entre los habitantes del término municipal, o en su defecto a los de la comarca.
- Usar, en la medida de lo posible, técnicas que minimicen los gastos y el impacto ambiental del proyecto.

3.1.3.- CRITERIOS DE VALOR

Los criterios de valor considerados son:

- Económicos.- En la medida de lo posible se reducirán los gastos.
- Ecológicos.- Se implantarán especies adecuadas para las características de la zona.
Se pretende minimizar el impacto creado.
- Sociales.- Se respetarán las servidumbres y se reducirán al máximo los efectos negativos que se pudieran producir en las superficies colindantes

3.2.- CONDICIONANTES AL PROYECTO

3.2.1.- ESTADO LEGAL

3.2.1.1.- PROPIEDAD

Los propietarios de la superficie a repoblar son particulares que han formado una sociedad llamada "Asociación de particulares de Torneros del Bernesga".

3.2.1.2.- SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

Como ya se ha indicado, la superficie de estudio se encuentra en su totalidad dentro del término municipal de Onzonilla (León) y concretamente a la localidad de Torneros del Bernesga.

3.2.1.3.- SERVIDUMBRES, OCUPACIONES Y ENCLAVADOS

Todos los caminos se consideran servidumbres de paso. No existen enclavados ni ocupaciones.

Cruzan por la superficie a repoblar el arroyo Lunilla y la presa del Bernesga que se usa para regar estos terrenos.

3.2.1.4.- LÍMITES

Los límites del área son:

Norte y noroeste.- Núcleo urbano de Torneros del Bernesga

Este.- Término municipal de Villaturiel.

Oeste.- Núcleo urbano de Torneros del Bernesga y vía del tren

Sur.-Termino municipal del Vega de Infanzones.

3.2.1.5.- EXTENSIÓN

La superficie a repoblar abarca una extensión de 72,96 ha.

3.2.1.6.- USOS Y COSTUMBRES VECINALES

Prácticamente la totalidad de la superficie está dedicada al cultivo de cereal de secano.

3.2.2.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.2.2.1.- ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

El municipio de Onzonilla abarca una superficie de 21,78 km², con una población actual de 1761 habitantes según el padrón municipal de 2011. Su cercanía a la ciudad de León le ha permitido no perder población, de hecho a aumentado en los últimos años. Le corresponde una densidad de población de 81 habitantes/km², muy superior a la media provincial (33,8 hab./km²) y autonómica (26 hab./km²), y, parecida a la nacional, (83 hab./km²).

3.2.2.2.- ESTRUCTURA PRODUCTIVA

La actividad fundamental es la industria y los servicios, pero estos datos no son representativos, ya que se contabilizan las empresas del polígono industrial que está situado en el término municipal de Onzonilla, pero que poco tiene que ver con la realidad de este municipio. A la agricultura le corresponde un porcentaje muy pequeño de un 0.6%. Se cultivan unas 1500 ha., El secano se dedica prácticamente al monocultivo de cereal, principalmente trigo. En regadío en los últimos años se está introduciendo paulatinamente el maíz.

En el sector secundario existes varias empresas pertenecientes a la industria manufacturera y también empresas de construcción.

El 65,8% de las empresas pertenecen al sector terciario.

3.2.2.3.- INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS

El municipio se comunica con la autovía LE-11 con León, con la autovía de Burgos, Benavente y Oviedo, y la carretera secundaria que va a León.

El nivel de equipamientos es bueno. Todas las casas están conectadas a las redes de agua corriente y de alcantarillado. Las calles se encuentran asfaltadas en su totalidad.

3.2.3.- ESTADO NATURAL

3.2.3.1.- DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

La zona se localiza cartográficamente dentro de la hoja 161 del Mapa Topográfico Nacional, escala 1:50.000. Los terrenos se encuentran entre las coordenadas cartográficas siguientes según el meridiano de Greenwich:

Para Datum ETRS89 (Sistema de referencia español a partir de 2012)

Latitud media.- 42º 31´ 29´´ Norte.

Longitud media.- 5º 33´ 18´´ Oeste.

3.2.3.2.- FISIOGRAFÍA

- Altitud.

La altitud máxima de los terrenos a repoblar es de 797m que se alcanzan en la zona situada más al norte de nuestra repoblación.. La altitud mínima es de 791m que se encuentra en el sur de la superficie a repoblar. Por tanto existe una diferencia de cota de 6m., siendo la altitud media de 794m.

- Pendiente.

La totalidad de la zona de estudio es completamente llana, en todo caso podríamos hablar de alguna pendiente siempre menor del 5%, por lo que consideraremos la zona completamente llana a efectos de estudio.

- Orientación.

La zona tiene una orientación a todos los vientos
La exposición es por tanto plena.

3.2.3.4.- ESTUDIO CLIMÁTICO

3.2.3.4.1.- Elección del observatorio

Para la elección del observatorio se han seguido diversos criterios. Estos son, por orden de prioridad:

- Misma orientación respecto a cadenas montañosas importantes.
- La diferencia de altitud sea la mínima posible.
- Distancia lo más pequeña posible.

Teniendo en cuenta estas consideraciones nos hemos decidido por escoger la estación termopluviométrica de La Escuela de capataces de León, distante de la zona apenas 8 km.

Sus características principales son:

Nombre.- Escuela de capataces de León.

Provincia.- León.

Altitud.- 824 m.

Coordenadas geográficas:

Latitud.- 42° 34'00'' Norte.

Longitud.- 5° 33'00'' Oeste.

Periodo que comprenden los datos:

Temperaturas.- Desde 1967 hasta 2001 (total 35 años).

Precipitaciones.- Desde 1966 hasta 2001 (total 36 años).

3.2.3.4.2.- Características termopluviométricas de la zona

Dada la diferencia de altitud entre la zona a repoblar y el observatorio, se han aplicado los siguientes gradientes para corregir los datos climáticos:

- Disminución de la temperatura en 0,5°C por cada 100 metros de incremento en altitud.
- Aumento de la precipitación en un 8% por cada 100 metros de incremento de altitud.

En el Anejo nº 3 se recogen pormenorizadamente los datos correspondientes, detallando a continuación los datos generales de temperaturas y precipitaciones de la zona a repoblar, extraídos a partir de los anteriores.

- **Temperaturas**

-Temperatura media anual.- 11,25° C

-Mes más frío.- 3,5° C Enero

-Media de las mínimas.- -1° C

-Media de las mínimas absolutas.- -7,3° C

-Mes más cálido.- 20,3° C Julio

-Media de las máximas.- 30,2° C

-Media de las máximas absolutas.- 35,1° C

-Temperaturas extremas:

-Máxima absoluta.- 42,2° C

-Mínima absoluta.- -13,8° C

- **Precipitaciones:**

-Precipitación total anual.-	507,3mm
-Precipitación de invierno.-	163,1mm
-Precipitación de primavera.-	123,7mm
-Precipitación de verano.-	85,0mm
-Precipitación de otoño.-	135,5mm

3.2.3.4.3.- Índices fitoclimáticos

Son parámetros ecológicos de naturaleza climática que permiten cuantificar la influencia del clima sobre las comunidades vegetales.

En el siguiente cuadro quedan reflejados los índices utilizados, extractados del Anejo n° 3 donde figuran las fórmulas y cálculos empleados para su obtención.

Índice	Valor del índice	Clasificación
Factor de pluviosita de Lang	45,09 mm/°C	Zona húmeda de estepa o sabana
Índice de aridez de Martonne	23,87 mm/°C	Regiones húmedas
Índice de Dantin-Revenga	2,22 °C/mm	Zona semiárida
Índice de Vernet	-3,4 °C/mm	Clima submediterráneo
Índice de Emberguer	55,68	Piso mediterráneo templado
Índice de continentalidad de Gorezynski	21,82	Clima continental

Tabla 1. Parámetros de cociente y clasificación climática
Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.4.4.- Parámetros de diferencia

Evalúan el régimen hídrico por diferencia de circunstancias favorables y desfavorables.

- **Climodiagrama de Walter-Lieth.**

Clasifica climáticamente la zona mediante una representación gráfica que compara aspectos favorables y desfavorables. En el Anejo n° 3 se desarrolla el climodiagrama, obteniéndose los siguientes valores:

- Intervalo de sequía.- 2,79 meses
- Intensidad de la sequedad.- 0,122
- Intervalo de helada segura.- 3 meses, diciembre, enero y febrero.
- Intervalo de helada probable.- 5 meses, marzo, abril, mayo, octubre y noviembre.
- Periodo con temperaturas > 6°C: 9,06 meses
- Periodo de actividad vegetativa (Gausson):6 meses

- Fichas hídricas

Por diferencia entre los valores de precipitación (Pi) y evapotranspiración (ETPi), se deduce el balance hídrico que nos permite conocer la cantidad de agua disponible para la vegetación. Tal como se indica en el Anejo nº 3, se han considerado en función de la capacidad de retención y de la escorrentía deducidas del estudio edafológico, la siguiente hipótesis:

C.R.A. (mm.)	W (%)
32,30	0,0

De las fichas hídricas se obtienen los siguientes valores, cuyos cálculos figuran en el citado Anejo.

Hipótesis 1ª

INDICE HIDRICO ANUAL:	-5,23	CLASIFICACION:	SEMISECO	
EFICACIA TERMICA DEL CLIMA TOTAL ANUAL (mm.):			670,70	CLASIFICACION: MESOTERMICO
SEQUIA FISIOLOGICA TOTAL (mm.):	341,40			
EVAPOTRANSPIRACION MAXIMA POSIBLE ANUAL (mm.):			340,90	
DRENAJE CALCULADO ANUAL (mm.):	0,00			

- Diagramas bioclimáticos de Montero Burgos

Los diagramas bioclimáticos relacionan el clima con la actividad vegetativa e introducen el factor suelo como elemento decisivo en la retención y disponibilidad de agua para los vegetales. Los parámetros fundamentales que controlan su elaboración son la capacidad de retención (CR) y la pendiente (W).

Los cálculos de estos diagramas se han realizado con el programa Climax y los resultados están reflejados en el Anejo nº 3. Las hipótesis utilizadas para su cálculo han sido las proporcionadas por los datos recogidos tras la realización de la calicata, además de otras hipótesis planteadas como resultados posibles tras la realización de la preparación del suelo previa a la plantación. Estas son:

Hipótesis	C.R.A. (mm)	W (%)
I	32,30	0,0
II	0,0	0
III	0,0	30
IV	100,0	0
V	100,0	30

Tabla 2. Hipótesis planteadas

Mostramos a continuación los resultados obtenidos:

VALORES MEDIOS ANUALES:										
HIPOTESIS:		I. B.	I.B.REAL.		I.B.SECA.		I.B.LIBRE.		I.B.CONDICIONADA	
		PERIODO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO
C. R. A.:	32,3	u.b.c.	3,08	-1,72	-0,50		2,56	-1,72	0,52	
W en %:	0,0	Tª Bas.	13,94	4,64	20,58		13,48	4,64	16,18	
C. R. A.:	0,0	u.b.c.	2,12	-1,70	-0,50		1,60	-1,70	0,52	
W en %:	0,0	Tª Bas.	13,81	4,61	20,58		13,04	4,61	16,18	
C. R. A.:	0,0	u.b.c.	0,98	-1,69	-0,73		0,59	-1,62	0,39	-0,07
W en %:	30,0	Tª Bas.	12,90	4,59	20,59		12,58	4,60	13,38	4,50
C. R. A.:	100,0	u.b.c.	3,08	-1,72	-0,50		2,56	-1,72	0,52	
W en %:	0,0	Tª Bas.	13,94	4,64	20,58		13,48	4,64	16,18	
C. R. A.:	100,0	u.b.c.	1,11	-1,72	-0,73		0,72	-1,65	0,39	-0,07
W en %:	30,0	Tª Bas.	12,47	4,64	20,59		11,97	4,65	13,38	4,50

Tabla 3. Valores medios anuales deducidos de los Diagramas Bioclimáticos para las distintas hipótesis de cálculo planteadas (Hipótesis 1 refleja la situación real)

3.2.3.4.5.- Cuantificación de productividad vegetal

Mediante los índices de Paterson y de Rosenzweig, se calculan respectivamente la producción compatible con la estabilidad del medio y la productividad primaria neta potencial (PPNP, en gramos producidos de materia seca por metro² y año), en función de la evapotranspiración real máxima posible (ETRMP). En el Anejo nº 3 se deducen los siguientes valores

Índice de Paterson: I = 123,38 Producción (m3/ha./año) = 3,67

Índice de Rosenzweig

C.R.A. (mm.)	W (%)	E.T.R.M.P. (mm.)	Valor medio de PPNP	Valor superior de PPNP
32,3	0,0	238,50	350,07	618,65

3.2.3.5.- ESTUDIO GEOLÓGICO

El municipio al que pertenece la zona de repoblación pertenece a la cuenca del río Duero y más concretamente a la subcuenca del río Esla. El territorio ocupado por esta zona, está constituida por una gran sineclise que ha sido colmatada por materiales modernos de un origen continental y lacustre, en especial de los periodos Mesozoico, Terciario y Cuaternario. Estos materiales de relleno presentan una disposición tabular.

LITOLOGÍA:

Las principales unidades estratigráficas de la zona de estudio son las siguientes:

1. Terrazas fluviales: conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas.
2. Facies de Tierra de Campos: arenas y lutitas con intercalaciones de calcretas y paleosuelos.
3. Aluvial y fondos lacustres: cantos, arenas, limos, arcillas y travertinos.

El territorio ocupado por la zona de repoblación, es consecuencia de una larga evolución geomorfológica. Durante un largo periodo de tiempo geológico se ha ido produciendo una continua sedimentación, originando una gran diversidad de

litologías sedimentarias. La incisión de la red fluvial ha sido la responsable del modelado del relieve, constituido en esta zona por formas poco contrastadas y las terrazas y vegas aluviales que rodean a los cauces fluviales.

La división de norte a sur de la meseta donde se encuentra la zona de a repoblar por los cursos fluviales, dando lugar así a terrazas fluviales y riberas que se van haciendo más amplias hacia la zona sur.

3.2.3.6.- ESTUDIO EDAFOLÓGICO

Se pretende con este estudio conocer las propiedades tanto físicas como químicas del suelo con el fin de cumplir, entre otros, los siguientes objetivos:

- Elegir las especies a implantar
- Determinar las labores de preparación del suelo más adecuadas.

En el Anejo nº 4 se detallan ampliamente los datos, análisis, muestras y fórmulas empleados para la obtención de los diversos parámetros que nos definen el suelo. De él se han extraído en esta Memoria los resultados y conclusiones más importantes.

3.2.3.6.1- Toma de muestras

En función principalmente de las características orográficas, se ha tenido en cuenta sólo un área, ya que es totalmente llana. En consecuencia se ha realizado una calicata.

	Calicata
Posición-zona	zona llana
Dimensiones	1,40 x 1,00 m. y 1,00 m. de profundidad
Vegetación	Vegetación herbácea
Pedregosidad	Abundante

3.2.3.6.2.- Estudio del perfil

Se ha realizado un estudio del perfil de la calicata en el campo. Se ha distinguido un horizonte que se describen a continuación:

CALICATA I:

Horizonte I.

Horizonte I.- Desde 35cm. hasta 100cm. Color amarillo parduzco (10 YR 6/6) en seco. Sin manchas. . Abundancia de elementos gruesos, del orden del 50%, de dimensiones desde 0,1 cm. y hasta 20 cm. y forma redondeada. Textura arenosa. Estructura débilmente desarrollada, de tipo granular o migajosa. Consistencia muy friable en húmedo. Adherente. Ligeramente plástico. Presencia de raíces finas y abundantes.

3.2.3.6.3.- Análisis de suelos

Se tomó una muestra de suelo y se llevó a analizar al Laboratorio de Análisis Agrícola del ITAGRA de Palencia, acompañándose en el citado Anejo nº

4 fotocopia de los resultados. Estos resultados nos permiten determinar los siguientes parámetros.

3.2.3.6.3.1.- Textura

Del análisis granulométrico y en función del tamaño de las partículas, se obtienen las siguientes texturas basados en la clasificación USDA.

	% Arcilla	% Limo	% Arena
Horizonte	3,40	1,6	95

Con el empleo de los diagramas triangulares deducimos que la textura es arenosa.

Ver Anejo n°4, apartado 4.1

3.2.3.6.3.2.- Permeabilidad

Debido a la dificultad de su obtención por métodos directos, se ha determinado la permeabilidad a través de dos parámetros adimensionales, cuya definición y fórmulas de obtención se reflejan en el Anejo n° 4, apartado 4.2 que son:

- 1.-Coeficiente de cementación del suelo (C.C.C.): 0,085
- 2.-Coeficiente de impermeabilidad del limo (C.I.L.): 0,00064

Con estos dos parámetros, ponderando con respecto a la profundidad de cada horizonte, se determina la permeabilidad del suelo que se valora en una escala de 1 a 5 de mayor a menor permeabilidad, obteniéndose los siguientes valores:

Valor de permeabilidad 5 (permeabilidad muy alta).

3.2.3.6.3.3.- Capacidad de retención de agua en el suelo

Representa el agua aprovechable por las plantas. Para su determinación emplea el procedimiento de Gandullo. Los resultados obtenidos son: 32,30mm.

Ver Anejo n° 4, apartado 4.3

3.2.3.6.3.4.-Reacción del suelo

Se evalúa a través del pH, de gran importancia para la asimilación de los nutrientes y la transformación de la materia orgánica y los ciclos biogeoquímicos. A partir del pH de cada horizonte, se calcula el del perfil mediante el procedimiento de Rouse-Moore que da más peso a los horizontes superficiales. Los valores obtenidos son: 7,75. Suelo moderadamente básico

El procedimiento se explica en Anejo n° 4 apartado 5.

3.2.3.6.3.5.- Salinidad

La cantidad de sales de un suelo influye en la absorción de agua de las plantas, dificultándola, inhibiendo la absorción de ciertos nutrientes y afectando a los procesos osmóticos de las células. Se halla en función de la conductividad, siendo los resultados obtenidos: 0,03

Según la clasificación de Porta corresponde a suelos sin problemas de salinidad. Ver Anejo n° 4, apartado 6.

3.2.3.6.3.6.- Capacidad de intercambio-catiónico

Define la capacidad máxima del suelo para fijar cationes. La mayor parte de los suelos tienen valores comprendidos entre 5 y 30. En nuestro caso son: (explicaciones en Anejo nº4, apartado 8):

	C.C.C. (meq/100g)	Valoración
Horizonte I	4,06	Muy baja

3.2.3.6.3.7.- Caliza activa

El laboratorio no ha realizado este análisis al ser el contenido de carbonatos menor del 10%. Nos encontramos por tanto, ante un suelo bastante descarbonatado.

3.2.3.6.3.8.- Fósforo y potasio

Las cantidades de fósforo y potasio asimilables por las plantas son de gran importancia de cara a la fertilidad del suelo. Las cantidades presentes en nuestro caso son:

	Fósforo (ppm)	Valoración	Potasio (ppm)	Valoración
Horizonte I	4	Muy deficiente	19	Muy deficiente

En consecuencia se trata de unos suelos muy deficientes en cuanto al contenido de fósforo y deficientes en cuanto a contenido de potasio.

Ver Anejo nº 4, apartado 9.

3.2.3.6.3.9.- Índice de fertilidad

Entendemos por fertilidad la capacidad que tiene un suelo para suministrar nutrientes a las plantas. Conocido el contenido de nutrientes del suelo, se determina su valor según las hipótesis de Liebeg y Mitscherlich.

El índice de fertilidad viene dado según la fórmula de Teuscher y Adler:

$$\text{Índice de fertilidad} = (\%P \times \%K)/100$$

Los valores obtenidos son:

	Liebeg	Misterlich
Perfil I	20,57%	5,67%

Las explicaciones de estos resultados están recogidas en Anejo nº 4, apartado 10.

3.2.3.6.3.10.- Materia orgánica

No se ha detectado materia orgánica oxidable en el estudio del suelo por lo que siguiendo el criterio de Bandullo se trata de suelos muy deficientes en cuanto a contenido de materia orgánica.

Ver Anejo nº4, apartado 11

3.2.3.6.3.11.- Pedregosidad y afloramientos rocosos

Según la clasificación del Soil Survey Staff del USDA sobre la pedregosidad nuestros suelos pertenecen a la clase 3: Piedras suficientes para impedir todo el uso de la maquinaria, labor hecha por los aperos manuales o muy livianos. La utilización del suelo puede ser para pasto natural o bosque, dependiendo de sus otras características (3-15% del recubrimiento superficial). La información al respecto viene recogida en Anejo n° 4, apartado 12.

3.2.3.6.4.- Clasificación de los suelos

Los datos y parámetros estudiados, tanto climáticos como edáficos, nos permiten encuadrar el suelo dentro de algunas de las clasificaciones existentes:

Utilizaremos la clasificación de Gandullo, una de las más empleadas en trabajos forestales, que distingue 8 clases de suelo. Según esta clasificación los dos tipos de suelo estudiados se corresponden a:

Clase III.- Suelos comarcales bajo clima templado frío y de humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, permita la existencia de un bosque claro de espesura más o menos incompleta (precipitación anual entre los 400 y 700 mm)

Según el Mapa Agronómico Nacional del Ministerio de Agricultura Español, que clasifica los suelos según su capacidad agrológica en cuatro grupos y ocho clases, pertenecen a:

Grupo A, clase III.- Tierras apropiadas para cultivar sin métodos especiales de manejo. Las limitaciones vienen dadas por el exceso de elementos gruesos y su escasa fertilidad

3.2.3.7.- ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO

La biogeografía es una rama de la geografía, que pone de manifiesto la relación entre la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y el clima. La bioclimatología pretende delimitar, relacionar y cuantificar la producción de cualquier especie vegetal.

3.2.3.7.1.- Clasificación climática de Rivas-Martínez

Según las series de vegetación de Rivas Martínez la zona de estudio se clasifica de la forma siguiente:

- Reino.- Holártico
- Región.- Mediterránea
- Piso.- Supramediterráneo
- Horizonte.- Inferior

A continuación se exponen los resultados obtenidos de los índices de Rivas Martínez, cuya obtención y desarrollo pueden seguirse en el anejo n° 5.

Índice	Valor del índice	Clasificación
Índice de mediterraneidad	$Im_1= 5,0$ $Im_2= 5,2$ $Im_3= 4,1$	mediterráneo
Índice de termicidad	$It =174,5$	Supramediterráneo.
Periodos de actividad vegetativa	$(P_{av})= 7$ meses (Abril-Octubre)	Región mediterránea
Tipo de invierno	$m = -1$	Invierno frío
Índice de aridez estival	$I = 0,57$	Verano mediterráneo
Heladas	7 meses	Supramediterráneo
Ombroclima	P. anual = 507,3	Seco

Tabla 4. Resultados índices de Rivas Martínez

3.2.3.7.2.- Clasificación fitoclimática de Allue-Andrade

Define las regiones fitoclimáticas en función de temperatura media del mes más frío, precipitación anual, precipitación estival, altitud, índice de aridez e intensidad de la sequedad.

Nuestra zona corresponde a la subregión fitoclimáticas IV₇: **“Mediterráneo genuino, moderadamente cálido, seco y de inviernos frescos.”**

En el Anejo n° 5 se amplía y desarrolla esta información

3.2.3.8.- ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

3.2.3.8.1.- Vegetación actual

La vegetación actual existente corresponde a la propia de los cultivos agrícolas de secano de la comarca, trigo, cebada, alfalfa...

Habitual es ver las plantaciones de chopo que se han ido incrementando en los últimos años

En el Anejo n° 6 figura un listado de las especies existentes en el municipio de Onzonilla.

3.2.3.8.2.- Vegetación potencial

Según Rivas Martínez (Mapa de series de vegetación de España, ICONA 1987), la zona se encuadra en la siguiente clasificación:

- Reino.- Holártico
- Región.- Mediterránea
- Subregión.- Mediterránea occidental
- Provincia.- Castellano-Maestrazgo-Manchega
- Sector.- Castellano duriense
- Piso.- Supramediterráneo
- Horizonte.- Inferior

Y pertenece a la serie: **-Ia)** Geomacroserie riparia silicifila mediterránea-iberoatlántica (alisedas)

Luís Ceballos definió unas tablas de regresión climática, según las cuales nuestra zona tiene como especie climática *Quercus faginea*. De acuerdo con estas tablas se deduce que la zona se encuentra en la etapa identificada como de asociación herbácea en el último estado de regresión, etapa próxima al estado de máxima degradación.

En el Anejo nº 6 se muestran las series de vegetación y las tablas de regresión de Luís Ceballos.

3.2.3.9.- ESTUDIO DE LA FAUNA

La investigación que se ha llevado a cabo sobre la fauna nos muestra que las especies animales más características son:

Aves:

Familia Accipitridae

Buteo buteo.- Ratonero común.

Milvus migrans.- Milano negro.

Familia Phasianidae

Alectoris rufa.- Perdiz roja.

Coturnix coturnix.- Codorniz.

Familia Columbidae

Columba oenas.- Paloma zurita.

Columba palumbus.- Paloma torcaz.

Streptopelia turtur.- Tórtola común

Familia Tytonidae

Tyto alba.- Lechuza común.

Pica pica.- Urraca.

Corvus corax.- Cuervo.

Mamíferos:

Familia Erinaceidae

Erinaceus europeus.- Erizo común.

Familia Arvicolidae

Microtus arvalis.- Topillo campesino.

Familia Muridae

Apodemus sylvaticus.- Ratón de campo.

Familia Leporidae
Oryctolagus cuniculus.- Conejo.
Lepus granatensis- Liebre ibérica.
 Familia Canidae
Vulpes vulpes.- Zorro.

En la actualidad ninguna de estas especies representa un peligro para la repoblación, como se ha visto tras la observación de zonas cercanas que se han reforestado en los últimos años.

En el anejo nº 7 se amplía la información mostrada.

3.2.3.10.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

3.2.3.10.1.- Posición hidrológica

La zona de estudio se ubica dentro de la localidad de Torneros del Bernesga perteneciente al término municipal de Onzonilla incluido dentro de la cuenca hidrográfica del Duero, ya que el río Bernesga, que es río que transcurre por la zona de estudio, es afluente del Esla y este a su vez del Duero. .
 Por la zona objeto de estudio transcurre el arroyo lunilla y la presa del Bernesga, que llevan agua todo el año, aunque en el arroyo es muy escasa en los meses estivales.

3.2.3.10.2.- ESTADOS EROSIVOS

Las pérdidas de suelo han sido calculadas con la Ecuación Universal de Perdidas de Suelo, modelo de la U.S.L.E. Los resultados obtenidos con este método son valores aproximados que nos sirven para orientarnos en la estimación de la erosión.

Los valores de erosión obtenidos en el estudio son los siguientes:

	Perdidas por erosión (t/ha x año)	
	En la actualidad	Tras la repoblación
Zona de estudio	1,27	0,05

Los cálculos realizados en dicho estudio, así como explicaciones ulteriores se encuentran recogidos en el Anejo nº 8.

3.2.3.11.- INCENDIOS

No se ha producido en los últimos años ningún incendio de gran importancia. Toda la zona de repoblación está rodeada por caminos, que hacen de faja perimetral cortafuegos, ya que tienen anchura suficiente para esto.

3.2.3.12.- ESTADO LEGAL

3.2.3.12.1.- Estado social

El municipio de Onzonilla consta de 1761 habitantes, de los cuales 926 son hombres y 835 mujeres. En los últimos años el municipio ha ido ganando población, debido a la cercanía con la capital de provincia y al polígono industrial que se encuentra en el municipio.

El 30 % tiene más de 65 años, el 40% de la población se encuentra entre 25 y 59 años, mientras que los menores de 20 representan el 20 %.

3.2.3.12.2.- Estado económico

La actividad agraria es una de las actividades más olvidadas, no se registra ninguna empresa con esta actividad, aunque se siguen explotando algunos terrenos, la gran mayoría pertenecen a personas mayores que o bien han dejado de cultivar o bien cultivan una pequeña extensión.

Servicios, industria y construcción son las actividades que más empresas registran, pero no olvidemos el polígono industrial situado en el municipio, que hace que estos números sean mucho mayores a lo que realmente se vive en el municipio.

El paro se sitúa en 108 personas, lo que significa un 9,4% de la población activa.

Todos estos datos están recogidos y ampliados en el anejo nº 9

3.3.- ESTADO ACTUAL

3.3.1.- APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN

Los rodales de repoblación se definen como unidades de actuación o superficies sobre las que se propone un mismo tipo de labores, es decir, una superficie que presenta una homogeneidad frente a unos determinados factores.

Para la realización de los rodales se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- La pendiente en un rodal no deberá sufrir variaciones notables
- La exposición dominante de las laderas que constituyen un rodal debe ser la misma
- Deberá haber una elevada similitud en cuanto a las especies establecidas, edades, espesuras y otras singularidades
- La naturaleza del suelo debe presentar una clara homogeneidad

A continuación, se mostrará una tabla resumen con los datos más representativos de los rodales de repoblación antes de su ejecución.

RODAL	SUPERFICIE (ha)	PENDIENTE (%)	ORIENTACIÓN	VEGETACIÓN ACTUAL
1	19,92	0-3	A todos los vientos	Herbáceas y algún árbol disperso
2	21,31	0-3	A todos los vientos	Herbáceas y algún árbol disperso
3	12,68	0-3	A todos los vientos	Herbáceas, matorral y algún árbol disperso
4	8,21	0-3	A todos los vientos	Herbáceas y algún árbol disperso
5	10,86	0-3	A todos los vientos	Herbáceas y algún árbol disperso

Tabla 5. Descripción de los rodales antes de la actuación

EPÍGRAFE 4

ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

4.1.- ELECCIÓN DE ESPECIE

4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se han estudiado una serie de especies como posibles a implantar en la repoblación. Las especies propuestas poseen un hábitat próximo al de la zona a repoblar. Para la selección final se han realizado una serie de estudios y cribas que se mostrarán posteriormente.

Las especies propuestas a priori para la repoblación son:

- Especies arbóreas:
 - *Pinus pinaster*
 - *Pinus pinea*
 - *Pinus nigra*
 - *Pinus halepensis*
 - *Pinus sylvestris*
 - *Quercus faginea*
 - *Quercus ilex* subsp. *ballota*
 - *Quercus pyrenaica*
 - *Alnus glutinosa*
 - *Fraxinus angustifolia*
 - *Juglans regia*
 - *Populus alba*
 - *Populus nigra*
 - *Populus x euroamericana*
 - *Populus x interamericana*
 - *Prunus avium*
 - *Salix alba*
 - *Salix fragilis*
 - *Sorbus domestica*
- Especies arbustivas:
 - *Crataegus monogina*
 - *Rosa canina*
 - *Tamarix gallica*

El desarrollo de las características ecológicas de cada una de las especies se encuentra en el Anejo nº 10 apartado 1.1.

4.1.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.1.2.1 CONDICIONANTES INTERNOS

- **Climáticos**

- Régimen térmico
- Temperatura media anual: 11,25°C

- Mes más frío: enero 3,5°C
- Media de las mínimas: -1°C
- Media de las mínimas absolutas: -7,3°C

- Mes más cálido: agosto 20,3°C
- Media de las máximas: 30,2°C
- Media de las máximas absolutas: 35,1°C

- Máxima absoluta: 42,2°C
- Mínimas absolutas: -13,8°C

- Régimen pluviométrico
- Precipitación anual: 507,3mm

- Precipitación de invierno: 163,1 mm.
- Precipitación de primavera: 123,7 mm.
- Precipitación de verano: 85,0 mm.
- Precipitación de otoño: 135,5 mm.

- Otros datos de interés
 - Intervalo de sequía: 2,79 meses al año (Periodo estival)
 - Periodo de helada segura: tres meses (diciembre, enero, febrero)
 - Periodo de helada probable: cinco meses (octubre, noviembre, marzo, abril, mayo).

- **Edáficos**

- Suelo básico: pH de 7,75
- Pedregosidad: piedra suelta y abundante.
- Profundidad variable, mayor de 1 m.
- Textura: arenosa
- La presencia de materia orgánica es muy baja

- **Fisiográficos**

- Altitud de la zona: 794m
- Pendientes: 0-3%
- Exposición: Plena

4.1.2.2.- CONDICIONANTES EXTERNOS

El único condicionante impuesto por los promotores es que la repoblación sea económicamente viable, ya que el fin de la repoblación al cambiar el uso del suelo es obtener unas rentas.

4.1.3.- EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En caso de realizar la repoblación con las especies vegetales más adecuadas dentro de las anteriormente citadas, se logrará crear una cubierta vegetal que conduzca rápidamente a una masa forestal madura y en buenas condiciones que nos permitirá sacar rendimiento económico de nuestra explotación. Asimismo se conseguirá reducir la erosión, crear refugios para animales, aumentar la biodiversidad y mejorar el paisaje.

4.1.4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.1.4.1.- CRIBA DE LOS FACTORES DEL MEDIO

Consiste en determinar que especies se pueden desechar como posibles para la repoblación comparando las condiciones del hábitat de cada una de ellas con las condiciones de la zona de estudio. Los factores utilizados son, altitud, precipitación, precipitación estival, régimen térmico y características edáficas.

Las especies descartadas son:

Juglans regia, Pinus halepensis, Pinus nigra, Pinus pinaster, Pinus sylvestris, Prunus avium, Quercus pyrenaica.

Alnus glutinosa, Crataegus monogyna, Fraxinus angustifolia, Quercus faginea, Quercus ilex, Rosa canina, Sorbus domestica Tamarix gallica, las especies del género Populus, Pinus pinea, Salix alba, Salix fragilis, siempre que se coloquen en terrenos húmedos, pasan igualmente todos los apartados de la criba. Por tanto las especies que superan la criba son:

En el anejo nº 10 apartado 1.4.1.2 se amplía la anterior información.

4.1.4.2.- MÉTODO DE MONTERO BURGOS

Analizando los diagramas bioclimáticos de numerosas estaciones se han establecido los valores de intensidad bioclimática seca (IBS) máximas tolerantes, de temperatura básica libre (Tm) y del coeficiente de transformación (CT) para la temperatura media óptima, para cada una de las especies del género *Pinus* utilizadas en la zona mediterránea española. Este método compara estos valores con los que se dan en la zona de estudio.

La especie más adecuada según este método sería:

Pinus halepensis

Ver anejo nº 10, apartado 1.4.2

4.1.4.3.- TABLAS DE JUICIO DE SALVADOR RIVAS –MARTÍNEZ

Las tablas de juicio de Rivas-Martínez nos indican si una determinada especie es adecuada o no con la serie de vegetación de nuestra zona, desde un punto de vista ecológico y biológico.

De acuerdo con las tablas de Rivas-Martínez, ninguna de las especies propuestas en las tablas de juicio es indicada para la repoblación.

Información ampliada en el anejo nº 10 apartado 1.4.3

4.1.4.4.- VEGETACIÓN INCLUIDA EN EL CUADERNO DE ZONA Nº 9 “PARAMOS – RIBERAS”

En el Programa de Forestación de Tierras Agrícolas (2007–2013) se divide el territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León en 13 Comarcas Naturales, que a su vez son subdivididas hasta dar lugar a 35 zonas de repoblación.

Para cada una de estas zonas se ha elaborado el correspondiente “Cuaderno de Zona”, que es un pequeño manual que resume toda la información que cualquier solicitante puede necesitar de cara a la repoblación de sus tierras.

Debe comenzarse por identificar la/s estación/es presentes en los terrenos que pretenden reforestarse. Para cada estación, quedan reflejadas las especies que pueden utilizarse, diferenciándolas entre *accesorias* (aquellas que no forman la masa principal y que por tanto, tienen una presencia porcentual más reducida) y *principales* (las que forman la masa principal). Estas últimas, se han subdividido en *posibles* y *aconsejables* desde un punto de vista técnico y ecológico. Además, en estos Cuadernos de Zona aparecen los métodos de preparación del terreno más adecuados.

Ver anejo nº 10, apartado 1.4.5

4.1.4.5.- EXPERIENCIAS REALIZADAS EN LA ZONA

En las proximidades de la zona de estudio se han realizado repoblaciones de *Populus sp* principalmente, ya que es una zona de ribera, se han realizado repoblaciones en los últimos años de *Fraxinus angustifolia* con resultados muy positivos y vemos claramente en la zona que tiene una gran presencia *Juglans regia* y *Prunus avium*, sin necesidad de riego, aunque ecológicamente parecen quedarse fuera la elección por precipitaciones y riesgo de heladas tardías vemos que son dos especies presentes en la zona a repoblar, también podemos observar algún individuo de *Sorbus domestica*, repartido por todo el municipio.

Ver anejo nº 10, apartado 1.4.6.

4.1.5.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Analizando los diferentes métodos para la elección de especie se ha llegado a la conclusión de que las especies más adecuadas para llevar a cabo la repoblación son:

Populus x interamericana
Fraxinus angustifolia
Sorbus domestica

NOTA: Consultar al detalle los datos de elección de especies en el Anejo 10:

4.2.- TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

La vegetación arbórea o arbustiva de la zona es muy escasa, se reduce a una decena de ejemplares, pero la zona está cubierta de vegetación herbácea.

Se va a realizar un gradeo en toda la zona a repoblar, ya que se considera que ayudará a la instalación de los pies a implantar reduciendo su competencia y a aumentar sus posibilidades de supervivencia y crecimiento

Ver anejo nº10 apartado 2

4.3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

4.3.1 – IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Llevar a cabo una preparación del suelo previamente a la implantación de las especies es algo necesario por diferentes motivos, entre ellos:

- Posibilitar un buen desarrollo radical de las plántulas disminuyendo el shock producido por encontrarse con un nuevo sustrato.
- Aumentar la capacidad de retención de agua.
- Aumentar el mullido del suelo, facilitando la penetración y el desarrollo de las raíces.

Los procedimientos propuestos para la preparación del terreno son:

- Puntuales:
 - Ahoyado manual
 - Raspas o casillas
 - Empleo de barrón o plantamón
 - Ahoyado con barrena helicoidal
 - Ahoyado con retroexcavadora
 - Ahoyado con pico mecánico
 - Ahoyado con buldózer
 - Ahoyado con retroaraña
 - Banquetas con buldózar
 - Mullido
- Lineales
 - Subsolado lineal

- Subsulado con acaballonado
- Acaballonado superficial
- Equipo surcador y subsulador FORESTA
- Acaballonado TRAMET
- Acaballonado con desfonde
- Aterrazado con subsulado

- A hecho
 - Laboreo pleno
 - Acaballonado superficial completo
 - Acaballonado superficial en llano o acaballonado en páramo ácido
 - Subsulado pleno

En el anejo nº 10, apartado 3.1 se desarrollan estas alternativas.

4.3.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES.

4.3.2.1.- CONDICIONANTES INTERNOS

- **Clima:**
 - Precipitación anual: 507,3mm
 - Periodo de helada segura: tres meses (diciembre, enero, febrero)
 - Periodo de helada probable: cinco meses (octubre, noviembre, marzo, abril, mayo)
 - El intervalo de sequía es de 2,79 meses al año, coincidentes con el periodo estival.

- **Suelo**
 - La textura es arenosa.
 - El grado de pedregosidad es medio sin afloramientos rocosos
 - La profundidad del suelo supera el metro.

- **Fisiografía**

El terreno es totalmente llano, con pendientes inferiores al 5%.

- **Vegetación**

La vegetación presente es de relevancia prácticamente nula, por tanto no es un factor a considerar en la selección del método de preparación del terreno.

4.3.2.2.- CONDICIONANTES EXTERNOS

Los métodos seleccionados deberán ser de bajo coste, y, en la medida de lo posible, los impactos ecológicos y paisajísticos que provoquen han de ser mínimos.

4.3.3.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se exponen las causas que han motivado el rechazo de la mayoría métodos de preparación del terreno propuestos:

Actuaciones puntuales:

- × Ahoyado manual.- No se considera conveniente debido al coste excesivamente alto.
- × Raspas o casillas.- Es un método recomendado para climas húmedos, y dado que el nuestro es seco y que no produce ningún efecto positivo se desecha.
- × Barrón o plantamón.- Se rechaza ya que los efectos son nulos y el clima de la región es seco al contrario del indicado
- × Ahoyado con barrena.- se rechaza, está más limitada por la pedregosidad que otros métodos.
- × Ahoyado con pico mecánico.- Se considera un sistema poco práctico y de un coste excesivo, por lo que se descarta.
- × Ahoyado mecanizado con buldózer.- Método similar al ahoyado con retroexcavadora, que se elimina por haber escogido el anterior.
- × Banquetas con buldózer.- No se estima oportuno la realización de banquetas del tamaño mencionado en la descripción, además de por tratarse de un método más adecuado para aquellos terrenos que presenten una elevada pedregosidad.
- × Mullido.- Debido a su alto coste se estima que existen otros procedimientos más adecuados.

El método puntual seleccionado por su mejor adecuación es:

- ✓ Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.- Se selecciona este método porque resulta ser el método puntual que más se adapta a las condiciones del medio y a los objetivos de la repoblación que se pretende realizar en la zona de estudio.

Actuaciones lineales:

Se rechazan todos los métodos de preparación propuestos, no solo por las limitaciones sino porque los tratamientos lineales, son beneficiosos hidrológicamente ya que reducen la escorrentía y mejoran la infiltración, medidas que nuestro terreno no necesita, ya que es un terreno llano y arenoso.

Actuaciones areales

- × Laboreo pleno.- Se descarta dado que es solo adecuado si la implantación de la vegetación se va a realizar mediante siembra por voleo, y este no es nuestro caso.
- × Acaballonado completo llano.- Se aplica en zonas con pluviometría relativamente alta. Además provoca una fuerte inversión de los horizontes. El método se rechaza.
- × Subsolado pleno.- En el caso que nos ocupa se van a obtener efectos similares a los provocados por el subsolado lineal. Por lo tanto se desecha.

4.3.4.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

El método puntual seleccionado por su mejor adecuación es:

- ✓ Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.- Se selecciona este método porque resulta ser el método puntual que más se

adapta a las condiciones del medio y a los objetivos de la repoblación que se pretende realizar en la zona de estudio.

En el anejo n° 10, apartado 3.4 se especifican los criterios que nos han hecho decidirnos por estos procesos. En el anejo n° 10, apartado 3.6 se desarrollan las alternativas seleccionadas.

4.4.-IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

4.4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los diferentes sistemas de implantación vegetal son la siembra y la plantación. Dentro de cada uno de ellos existen diversas modalidades. A continuación se reflejan cada uno de los estudiados:

- **Siembra**
 - Siembra por puntos
 - Siembra en línea
 - Siembra a voleo

- **Plantación.**- Por combinación del tipo de planta (a raíz desnuda, en contenedor o estaquillas), y la forma de preparación (manual, mecanizada o simultánea), llegamos a los siguientes métodos:
 - Plantación manual
 - Plantación mecanizada
 - Plantación simultánea con retroexcavadora
 - Plantación simultánea con arado bisurco

En el anejo n° 10, apartado 4.1 se explican con detalle cada uno de los procedimientos.

4.4.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.4.2.1.- CONDICIONANTES INTERNOS

- **Edáficos**
 - Pedregosidad.- El grado tanto de pedregosidad es medio y no existen afloramientos rocosos
 - Profundidad.- La profundidad del suelo supera el metro.

- **Fisiográficos**
 - No tenemos problemas con la pendiente ya que es una zona llana.

- **Propios de la planta**
 - La calidad de la planta es uno de importancia capital en el éxito de la repoblación.
 - Las características más importantes que hay que estudiar son:
 - Edad de la planta.- Generalmente se utiliza planta pequeña, de 1 o 2 savias, a raíz desnuda o en envase.
 - Procedencia.- Las especies que se van a implantar deben de proceder de zonas con características ecológicas análogas a las de la zona a repoblar

- Estado sanitario.- Las plantas o semillas no deben de mostrar signos de enfermedad ni coloraciones que pueden atribuirse a deficiencias nutritivas. Tampoco deben presentar signos de marchitez prematura
- Sistema radical.- En el caso de plantas a raíz desnuda el sistema radical debe tener numerosas raicillas secundarias y las principales no deberán estar enrolladas ni retorcidas.
- En las plantas en envase el sustrato deberá estar compactado y húmedo en el momento de plantación.
- Morfología de la planta.
- Se rechazarán plantas con fuerte curvatura del tallo, o con tallos múltiples, y, a excepción de robles, no deberán tener muchas guías.

4.4.2.2.- CONDICIONANTES EXTERNOS

De acuerdo con los condicionantes impuestos por los promotores, las técnicas de plantación elegidas han de permitir un alto rendimiento y un bajo coste. Además la mano de obra y la maquinaria, cuando sea posible, deberá proceder de la propia comarca.

Ver Anejo nº 10, apartado 4.2.

4.4.3.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Tras el estudio de las diferentes alternativas se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Para nuestro caso el método de implantación más adecuado es el de plantación., ya que no necesita unas condiciones climáticas y edáficas tan estrictas como en el caso de siembra. Además la preparación del suelo y los tratamientos selvícolas que requiere este último procedimiento hace que sea un proceso, en conjunto, más costoso.

-En cuanto al tipo de planta podemos optar por:

Planta a raíz desnuda.- Es adecuada, en nuestro caso, para la plantación de chopos.

Planta en envase.- Es la forma más apropiada para la plantación de fresnos y serbales ya que presenta una gran adaptación al terreno.

-En función de la forma de ejecución:

Mecanizado.- Es un método poco perfeccionado y, según experiencias realizadas en otras repoblaciones, ocasiona una plantación más defectuosa que la manual. Por tanto lo descartamos.

Manual.- Es la forma seleccionada para la mayor parte del terreno ya que presenta mayor calidad de plantación, aunque sea más cara que la mecanizada.

Simultánea.- Se utilizará en casos particulares, como son la plantación de chopos.

La evaluación de alternativas es ampliada en el Anejo nº 10, apartado 4.4 y el desarrollo de las alternativas seleccionadas se detalla en el apartado siguiente.

4.4.4.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Tras haber realizado la evaluación de las distintas alternativas presentadas, el método de implantación elegido es la **plantación simultánea a raíz desnuda y plantación manual con envase forestal**

4.4.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Edad de la planta

Por lo expuesto en los dos puntos anteriores, se ha decidido que lo más apropiado es utilizar plantas de una savia menos para la planta de chopo que será de dos savias, de más de 5 metros de altura y con un diámetro a 1,30 metros de 10-12 cm Las plantas a raíz desnuda tendrán un tamaño de más de 1,25 m.

Región de procedencia

Para identificar las regiones de procedencia de las especies escogidas, se ha consultado el Cuaderno de Zona Nº 9, correspondiente a "Páramos - Riberas".

ESPECIE	PROCEDENCIA	CATEGORÍA	USO	TIPO	TAMAÑO y VOLUMEN CONTENEDOR
<i>Fraxinus angustifolia</i>	RIU nº 15, 17,16	Identificado	Recomendada	1 ó 2 savias en envase forestal Raíz desnuda	+ de 300 cc + 1,25 m
<i>Populus x euroamericano</i>	Catálogo nacional de clones	Controlado	Recomendada	Raíz desnuda	+ de 5metros
<i>Sorbus domestica</i>	RIU nº 15, 17,16		Recomendada	1 ó 2 savias en envase forestal	+ de 200 cc

Tabla 6. Procedencia de las especies, tamaño y tipo de planta

4.5.- DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

4.5.1.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para decidir la densidad de la masa a crear hay que analizar distintos factores, tanto selvícolas como económicos:

- Factores selvícolas

-Temperamento de las especies- De acuerdo a este factor es aconsejable variar la densidad. Especies más tolerantes prefieren densidades mayores.

-Posibilidad de brote de cepa o de raíz.- La densidad de introducción ha de ser en todo caso superior a la que se busca para el fustal regular maduro.

En el caso de que la especie brote de cepa o de raíz, no necesita ser netamente superior, puesto que las claras no conducen de una forma tan evidente a la reducción de la espesura.

-Porte específico y forestal.- La densidad de introducción en especies cuya forma de copa sea recogida o fusiforme deberá ser mayor para conseguir la tangencia de copas.

- Factores económicos

-Objetivo de la repoblación.- En repoblaciones protectoras, en especial en las que la lucha contra la erosión sea su objetivo principal, se pretende alcanzar rápidamente la espesura completa, por tanto se utilizarán densidades altas. En repoblaciones productoras se apuesta por densidades menores para reducir gastos de implantación y de tratamientos selvícolas posteriores.

-Coste de las operaciones de repoblación.- En caso de que la preparación del terreno sea de tipo puntual, el coste de este proceso se incrementará linealmente con la densidad. Para otro tipo de preparaciones, si bien el gasto también aumenta con la densidad, no lo hace de forma tan sensible.

-Realización de claras.- La concentración de la introducción inicial de plantas variará en función de cual sea el número de claras óptimo.

Otro parámetro a definir es el marco. La disposición se escogerá buscando una mayor comodidad y economía en todos los trabajos de repoblación, de mantenimiento y de futuros aprovechamientos.

Por último también hay que determinar cual ha de ser la distribución de la plantación. Las diferentes formas de distribución son:

-Mezcla íntima.- Las distintas especies se mezclan pie a pie de forma homogénea. Para usarlo es necesario que las especies tengan ritmos de crecimiento y temperamentos análogos.

-Por golpes.- La mezcla se hace en grupos de hasta 10 plantas. Este modelo deberá ser empleado con aquellas especies principales o secundarias que aparecen dispersas en la naturaleza.

-Por bosquetes.- Se dispone cada conjunto de individuos en grupos de 10 a 100 individuos. Se emplea con especies de distintas características ecológicas.

-Por rodales.- Los grupos de cada especie son de más de 100 plantas cada uno. Es un procedimiento con ventajas económicas, pero es inadecuado si se busca potenciar la biodiversidad al crear grandes zonas semi-independientes.

4.5.2- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Nuestra repoblación es de doble carácter productora y protectora.

Por un lado las características de la superficie a repoblar son tales que el simple establecimiento del arbolado permite lograr los objetivos protectores buscados, sin que sea necesario usar procedimientos específicos para potenciarlos. Y por otro lado se adoptaran medidas que resulten económicas y favorezcan los trabajos necesarios a realizar en la repoblación.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se realizará una plantación por rodales, estos formarán masas coetáneas, las densidades variaran bastante dependiendo de la especie a plantar en cada rodal, pasando de densidades de 278 pies/ha en el caso de los chopos a densidades superiores a los 600pies /ha en los rodales de fresno y serbal, estas densidades san sido elegidas para favorecer el crecimiento de la especie, facilitar los trabajos posteriores y reducir los costes.

En cuanto al marco de plantación será de 6 x6 en los rodales de chopo, 4 x 4 en los rodales de serbal y 5 x 3 en los rodales de fresno.

La distribución se va a realizar por rodales que es el método más adecuado para los propósitos que queremos seguir.

Rodal	Especie	Tratamiento sobre la vegetación existente	Preparación del terreno	Implantación de la vegetación	Densidad (pies/ha)	Marco de plantación	Sup (ha)
1	Chopo	Gradeo	Ahoyado raíz profunda retroexcavadora	Plantación simultánea	278	Regular 6x6	19,92
2	Chopo	Gradeo	Ahoyado raíz profunda retroexcavadora	Plantación simultánea	278	Regular 6x6	21,31
3	Chopo	Gradeo	Ahoyado raíz profunda retroexcavadora	Plantación simultánea	278	Regular 6x6	12,68
4	Serbal	Gradeo	Ahoyado superficial con retroexcavadora	Manual en envase	625	Regular 4x4	8,21
5	Fresno	Gradeo	Ahoyado superficial con retroexcavadora	Manual en envase	667	Regular 5x3	10,86
Total							72,97

Tabla 7. Descripción detallada de las actuaciones previstas en cada rodal

Ver Anejo nº 10, apartado 5.

EPÍGRAFE 5

INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1.-APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN

Dividimos el área de repoblación en diferentes rodales. Cada uno de estos rodales ha de tener características homogéneas y estas han de ser diferentes a las del resto de ellos.

Para la definición de los rodales se han analizado las siguientes características:

- Pendiente.- El terreno es totalmente llano, por lo que la pendiente no será un factor a tener en cuenta
 - Suelo.-Las propiedades del suelo en toda la zona son similares,
 - Fisiografía.-Toda la zona es de exposición plena.
 - Disponibilidad de agua.- El terreno a repoblar es atravesado por el arroyo lunilla y la presa del Bernesga con agua durante todo el año y es vecino al río Bernesga.

Por lo que al tener toda la zona unas propiedades tan homogéneas, hemos dividido los rodales en función de la planta que vamos a plantar en cada uno de ellos, ya que cada planta requiere unas condiciones distintas de preparación del terreno, plantación y cuidados posteriores.

Además hemos formado los rodales en función de las superficies y de la forma en la que está dividida la zona, ya que al ser una zona de cultivos agrícolas tenemos muchas vías de acceso.

En función de las citadas propiedades, hemos dividido la zona en 5 rodales (Plano nº 6):

5.2.- PROGRAMA PRODUCTIVO

A continuación se muestran las características de cada rodal y los diferentes procedimientos que se van a llevar a cabo en cada uno de ellos.

Rodal 1

- Superficie.- 19,91 ha.
- Pendiente.- Rodal llano, pendiente inferior al 5%
- Pedregosidad.- Media.
- Exposición.- Plena.
- Vegetación existente.- Propia de zonas agrícolas; realizaremos un gradeo
- Método de preparación del terreno.- Ahoyado mecanizado con retroexcavadora
- Plantación.- Simultánea a la preparación del terreno con planta a raíz desnuda
- Marco de plantación.- 6 x 6 m.
- Densidad.- 278 pies/ha.
- Especie a introducir.- *Populus x euroamericana clon I-MC*

Rodal 2

- Superficie.- 21,31 ha.
- Pendiente.- Rodal llano con pendientes inferiores al 5%.
- Pedregosidad.- Media.
- Exposición.- Plena.
- Vegetación existente.- Propia de zonas agrícolas; realizaremos un gradeo
- Método de preparación del terreno.-Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.
- Plantación.-Simultánea a la preparación del terreno con planta raíz desnuda.
- Marco de plantación.- 6 x 6 m.
- Densidad.- 278 pies/ha.
- Especie a introducir.- *Populus x euroamericana clon I-MC*

Rodal 3

- Superficie.- 12,68 ha.
- Pendiente.- Rodal llano con pendientes inferiores al 5%.
- Pedregosidad.- Media.
- Exposición.- Plena.
- Vegetación existente.- Propia de zonas agrícolas; realizaremos un gradeo
- Método de preparación del terreno.-Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.
- Plantación.-Simultánea a la preparación del terreno conplanta raíz desnuda.
- Marco de plantación.- 6 x 6 m.
- Densidad.- 278 pies/ha.
- Especie a introducir.- *Populus x euroamericana clon I-MC*

Rodal 4

- Superficie.- 8,20 ha.
- Pendiente.- Rodal llano con pendientes inferiores al 5%
- Pedregosidad.- Media.
- Exposición.-Plena.
- Vegetación existente.- Propia de zonas agrícolas, realizaremos un gradeo.
- Método de preparación del terreno.-Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.
- Plantación.- Manual para plantas en envase.
- Marco de plantación.- 4 x 4
- Densidad.- 625 pies/ha
- Especies a introducir.- *Sorbus domestica*

Rodal 5

- Superficie.- 10,86 ha.
- Pendiente.- Rodal llano con pendientes inferiores al 5%
- Pedregosidad.- Media.
- Exposición.-Plena.
- Vegetación existente.- Propia de zonas agrícolas, realizaremos un gradeo.
- Método de preparación del terreno.-Ahoyado mecanizado con retroexcavadora
- Plantación.- Manual para plantas en envase.
- Marco de plantación.- 5 x 3
- Densidad.- 667 pies/ha
- Especies a introducir.- *Fraxinus angustifolia*.

5.4.- PROCESO PRODUCTIVO

5.4.1.- ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Se llevará a cabo un gradeo en todos los rodales, diferenciando los rodales de chopos donde el gradeo se realizará posterior a la plantación par de esta forma nivelar también el terreno y los rodales de serbal y fresno donde se realizará antes de la plantación.

Aunque la vegetación de la zona es la propia de zonas agrícolas, y es casi al 100% herbácea consideramos que un gradeo ayudará a la futura instalación de la planta, aumentando las posibilidades de éxito.

Se utilizará un tractor de ruedas con potencia superior a 100CV equipado con grada de discos, el trabajo se realizará con una profundidad mínima de 30cm.

5.4.1.1.- RENDIMIENTOS

El rendimiento en el gradeo será de 0,75h/ha por lo tanto serán 0,094jornales/ha

5.4.2.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se realizarán dos tipos de preparación del terreno:

- **Ahoyado mecanizado con retroexcavadora**

Esta es una preparación del terreno que consiste en la apertura de hoyos mediante retroexcavadora. Para la realización del ahoyado superficial se utilizará una retroexcavadora convencional de ruedas o de cadenas, de potencia igual o superior a los 130 C.V equipado con un cazo de 40–50 cm. de anchura, y al menos 400 litros de capacidad, para abrir hoyos con unas dimensiones mínimas de 40 cm.

Como norma general, para el ahoyado superficial para planta pequeña, las densidades a utilizar serán de 400, 600, 800 ó 1100 plantas/ha, adaptándose el marco de plantación a cada una de las densidades. La densidad de 400 plantas/ha sólo se admitirá en aquellos casos en los que el porcentaje de frondosas supere el 75 %.

Como norma general, deberán de transcurrir al menos dos meses entre las labores de preparación del terreno y la plantación

- **Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora:**

Ésta es una preparación del terreno que consiste en la apertura de hoyos mediante retroexcavadora, para la plantación de plantones de chopo de crecimiento rápido a raíz profunda. Este método se realizará en pendientes inferiores al 10 %.

Para la realización del ahoyado a raíz profunda, que se utiliza principalmente en la plantación de chopos de producción, se utilizará una retroexcavadora convencional, de potencia igual o superior a los 130 CV equipado con un cazo de al menos 90 cm de anchura y 1000 litros de capacidad.

La profundidad mínima del hoyo será de 2 m, y en todo caso ha de llegarse al nivel freático. Cuando éste esté por debajo de los 4 metros, no se realizarán plantaciones a raíz profunda.

La planta se colocará manualmente en el hoyo, el cual será tapado mecánicamente con la tierra extraída del siguiente.

Las densidades a utilizar serán de 278, 333 ó 400 plantas/ha, adaptándose el marco de plantación a cada una de las densidades y a lo fijado en la memoria.

* Para Populus x interamericana, se recomienda la densidad de 400 plantas/ha

5.4.2.1.- RENDIMIENTOS

Se han calculado (ver anejo n° 11, apartado 3.1) los jornales necesarios para realizar las operaciones de preparación del terreno partiendo del rendimiento de cada operación, obteniéndose los siguientes resultados:

Rendimiento retroexcavadora	
Densidad (pies/ha)	Rendimiento (jornal/ha)
625	1,95
667	2,08
278*	1,50

Tabla 8. Rendimientos retroexcavadora

5.4.3.-IMPLANTACIÓN VEGETAL

5.4.3.3- TRANSPORTE Y AVIVERADO DE LA PLANTA

El transporte debe realizarse en vehículo cubierto, o al menos con toldo. Se efectuará fuera del periodo vegetativo y el plazo entre la salida de la planta del vivero y la llegada a la obra no ha de superar las 24 horas.

Durante el transporte las plantas no deben estar expuestas ni al sol, ni al viento y se aconseja que las condiciones de humedad sean elevadas. Se debe tener especial cuidado para evitar roturas y daños traumáticos.

Las plantas se deberán aviverar en el monte en cuanto se descarguen. Con esto se pretende mantener las plantas con luz (no directamente al sol), evitar la desecación y los daños producidos por las heladas. La operación consiste en la apertura de una zanja en el suelo natural y bien drenado. Se colocan las raíces en el interior de la misma, se tapan con tierra y se riegan abundantemente. Si hubiera peligro de heladas se recubren con lonas o plásticos por la noche. Las plantas irán sacándose de la zanja según se vayan utilizando y no han de permanecer en ella más allá de 2 o 3 semanas. El aviverado deberá realizarse en puntos con luz, con posibilidad de riego y con el menor riesgo de heladas posible.

5.4.3.4.- EVALUACIÓN DE PLANTA NECESARIA

El número de plantas necesarias para la repoblación aparece reflejado en el siguiente cuadro, resultado de una simplificación de los datos recogidos en el anejo n° 11, apartado 3.3:

Rodal	Densidad (pies/ha)	Especies	Porcentaje	Sup (ha)	Nº de plantas
1	278	<i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC	100	19,91	5535
2	278	<i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC	100	21,31	5925
3	278	<i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC	100	12,68	3525
4	625	<i>Sorbus domestica</i>	100	8,20	5125
5	667	<i>Fraxinus angustifolia</i>	100	10,86	7244

Tabla 9. Plantas necesarias por rodal de repoblación

5.4.3.5.- ÉPOCA DE PLANTACIÓN

La plantación ha de realizarse a savia parada. Se debe plantar con suelo en tempero y evitando heladas, escarchas, vientos fuertes, épocas de sequía o con altas temperaturas. Por tanto se evitará el periodo de helada segura y el de actividad vegetativa de la planta. En función de esto y del tiempo necesario para ejecutar la implantación, se elige como fechas más apropiadas los últimos días de febrero y todo el mes de marzo.

En el Anejo nº 12 se amplía la información al respecto.

5.4.3.6.- PROCEDIMIENTO DE PLANTACIÓN

Diferenciamos dos procesos de plantación:

- **Plantación manual**

Para distribuir las plantas cada obrero utilizará bandejas donde se transportan los envases forestales de las plantas. Cuando se escoja el punto se realiza la apertura del hoyo previo con la azada, se introducirá la planta en ella y se rellenará con tierra procurando que la raíz quede estirada y que el cuello este vertical. Tras esto se compactará el terreno mediante un pisoteo de forma suficiente para evitar la formación de bolsas de aire.

- **Plantación simultánea a ahoyado mecanizado**

Las plantas serán distribuidas por un obrero que las depositará en zonas próximas a donde se vallan a realizar los hoyos correspondientes a cada grupo de plantas. La retroexcavadora, una vez estacionada y habiendo localizado el punto de plantación, abrirá un hoyo de al menos 2 metros con el cazo, depositando el terreno excavado en un hoyo abierto anteriormente. Dentro de este último hoyo se introducirá una planta a raíz desnuda que será sujeta por un operario mientras se realiza el tapado. Se pondrá especial cuidado en evitar accidentes dados los riesgos que tiene el trabajador de ser golpeado con el brazo de la retroexcavadora. La operación se repite hoyo a hoyo.

Se utilizará una retroexcavadora hidráulica de orugas de 131 a 160 CV.

5.4.3.7.- RENDIMIENTOS

Se han calculado los jornales necesarios para realizar las operaciones de plantación partiendo del rendimiento de cada operación en el Anejo n° 11, apartado 3.5 y 4.5. Se obtienen los siguientes resultados:

PLANTACIÓN	Nº DE JORNALES
Plantación simultánea	95,79
Plantación manual con envase forestal	49,49
TOTALES	145,28

Tabla 10. Jornales necesarios para cada tipo de plantación

5.5.- SATISFACCIÓN DE NECESIDADES

5.5.1.- MAQUINARIA

- **Ahoyado con retroexcavadora**

Los trabajos de ahoyado y remoción con retroexcavadora se llevaran a cabo, en los rodales 1, 2 y 3 durante los meses de febrero y marzo, puesto que serán simultáneos a la plantación. Se necesitan 35 días para realizarlos, como queremos terminar a principios de abril porque comienza el periodo vegetativo, emplearemos tres retroexcavadoras.

En los rodales 4 y 5 los trabajos de ahoyado con retroexcavadora se realizaran entre el mes de octubre y noviembre, se necesitan 40 días para realizarlo, al no ser este tiempo un factor limitante utilizaremos solo una retroexcavadora

5.5.2.- MEDIOS HUMANOS

El trabajo manual que se efectuará será únicamente el correspondiente a la plantación. Esta ha de realizarse durante la parada vegetativa. Se decide realizarla justo en los últimos meses de parada vegetativa y terminada la época de heladas seguras, siguiendo las costumbres de la zona. Por lo tanto para la plantación simultánea vamos a necesitar a dos operarios a parte del maquinista, para realizarla, en total serán 95,79 jornales. Los trabajos de plantación manual necesitan un total de 49,49 jornales, realizados todos ellos en marzo.

SE utilizará una cuadrilla de 8 operarios y un capataz, con lo que se precisaran 10 días laborables.

Para una explicación más detallada de la satisfacción de necesidades consultar el Anejo n° 11.

5.6.- PLAN DE TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Los accesos desde la carretera comarcal hacia la zona a repoblar se encuentran en buen estado y cuentan con las dimensiones necesarias para el paso de la maquinaria que se va a requerir en la repoblación. La movilidad dentro del terreno también es adecuada, ya que este se encuentra en gran parte rodeado de caminos. Tampoco se realiza una faja perimetral cortafuegos, ya que la zona a repoblar está rodeada de caminos con anchura suficiente como para

ejercer de cortafuegos y permitir el paso de maquinaria. Por lo tanto la red viaria actual es válida y no es necesario ejecutar ningún tipo ampliación o mejora.

No se considera necesario realizar ningún tipo de cerramiento, ya que no se prevén riesgos para la nueva masa por parte de animales. El único problema podría darse con el ganado del municipio, pero al estar este formado por un solo rebaño y de pequeña entidad, podrá pastar sin perjuicio en otras zonas del término municipal.

Tampoco se estima necesario la colocación de protectores en las plantas, puesto que lo observado en repoblaciones cercanas indica que los daños producidos son mínimos.

EPÍGRAFE 6

PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

6.1.- CALENDARIO DE ACTUACIONES

En condiciones normales el plazo de ejecución comenzará el 1 de octubre y finalizará el 27 de marzo del siguiente año

Las fases de ejecución serán las que siguen:

- **Tratamiento de la vegetación existente**
Gradeo cruzado
 - Fecha de comienzo.- 1 de abril de 2014
 - Fecha de finalización.- 9 de abril de 2014.

- **Preparación del terreno**
Ahoyado superficial con retroexcavadora
 - Fecha de comienzo.- 1 de octubre.
 - Fecha de finalización.- 25 de noviembre.Ahoyado mecanizado con plantación simultánea
 - Fecha de comienzo.- 9 febrero.
 - Fecha de finalización.- 27 de marzo.

- **Plantación**
Plantación en zonas de ahoyado superficial
 - Fecha de comienzo.- 2 de marzo.
 - Fecha de finalización.- 13 de marzo.

Ver anejo nº 12, Programa de ejecución.

EPÍGRAFE 7

NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.1.- MÉTODOS DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.1.1.- RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTOS

Como se ha explicado en el apartado 5.6 de la presente Memoria, no es necesario realizar ningún tipo de restricción o acotamiento.

7.1.2.- CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución del proyecto se realizarán controles continuamente. En ellos se deberá comprobar la calidad del proyecto en si, tal y como queda reflejado en el Pliego de Condiciones.

- **Preparación del terreno**
Verificación de las dimensiones de los hoyos realizados con retroexcavadora.
- **Plantación**
Descalce de plantas 1 ó 2 días después de la planta para comprobar la posición de su raíz.
Intento de arranque de plantas para comprobar si el terreno ha quedado compactado correctamente en torno a la misma.
Control de las características de la planta y cuidados de la misma en el tajo.

7.1.3.- CONTROL EN EL PLAZO DE GARANTIA

Se realizará un muestreo sistemático en el que se estimará el porcentaje de marras de la repoblación una vez ejecutada conforme a lo establecido en el Pliego de Condiciones.

EPÍGRAFE 8**PRESUPUESTOS DEL PROYECTO****8.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Capítulo 1.- Tratamiento de la vegetación existente	8351,73€
Capítulo 2.- Preparación del terreno	57935,82 €
Capítulo 3.- Plantaciones	12229,77 €
Capítulo 4.- Estudio de Seguridad y Salud	6465,01 €
Presupuesto de Ejecución Material	84982,33€

8.2.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Presupuesto de ejecución material	84982,33 €
Gastos generales (16% 84982,33 €)	13597,17 €
Beneficio industrial (6% 84982,33 €)	5098,94€
Suma	103678,44 €
I.V.A. (16 %)	16588,55 €
Suma	120266,99 €
Presupuesto Base de Licitación	120266,99 €

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS (120266,99 €)**.

EPÍGRAFE 9

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

9.1.- EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los promotores del proyecto van a solicitar las ayudas para forestación de tierras agrarias que aporta la PAC, por lo tanto se va a realizar una valoración para estimar las subvenciones que se pueden recibir. Dicha valoración esta detallada en el Anejo nº 14.

En el mencionado Anejo se realiza a su vez, un estudio de los gastos e ingresos que producirá el proyecto, llegando a la conclusión de que es beneficioso económicamente.

Si bien como comentamos en el mencionado anejo, las ayudas pertenecientes al periodo 2014-2020 a fecha de la entrega de este proyecto no han salido, se prevé su publicación en el último trimestre del año, por lo tanto el cálculo de la subvención es un aproximación.

9.2.- EVALUACIÓN AMBIENTAL

Según la legislación vigente, los proyectos de primeras repoblaciones de más de 50 ha, como es el que nos ocupa, deben someterse a un Estudio de Impacto Ambiental. Para realizar dicho estudio, además de que por si solo este sería un objeto de un nuevo proyecto, se ha de estar acreditado y se ha de pertenecer a un equipo multidisciplinar. Consecuentemente, al no estar capacitado, se ha realizado de un Estudio de Impacto Ambiental de forma simplificada que se recoge en el Anejo nº 15. En el se llega a la conclusión de que el impacto global de la repoblación es positivo, es decir, la instalación de especies vegetales en la zona aporta más beneficios que perjuicios.

Palencia,septiembre de 2014
La alumna:



María de Torre Barrio



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación forestal
en el Término Municipal de
Onzonilla. (León)**

**DOCUMENTO Nº 1:
ANEJOS A LA MEMORIA**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE

ANEJO Nº1	9
PLANES Y PROGRAMAS	9
1.- DISPOSICIONES GENERALES	9
3.- OBJETIVOS.....	9
4.- BENEFICIARIOS.....	10
5.- TERRENOS OBJETO DE AYUDA	10
6.- ESPECIES OBJETO DE AYUDA	10
8.- CLASES DE AYUDAS	12
8.1.- GASTOS DE FORESTACIÓN.....	12
8.2.- COSTES DE OBRAS COMPLEMENTARIAS	16
8.3.- PRIMA DE MANTENIMIENTO.....	16
8.4.- PRIMA COMPENSATORIA	17
9.- PRIORIDADES PARA LA CONCESIÓN	18
ANEJO Nº 2	19
RELACION DE PARCELAS.....	19
ANEJO Nº 3	24
ESTUDIO CLIMÁTICO.....	24
1.- ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SERIES DE DATOS	24
2.- CARACTERÍSTICAS TERMOPLUVIOMÉTRICAS DE LA ZONA	25
3.- ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS	27
3.1.- PARÁMETROS COCIENTE.	27
3.2.- PARÁMETROS DE DIFERENCIA.....	32
3.3.- PARÁMETROS ECOLÓGICOS ESPECIALES.....	43
ANEJO Nº 4	45
ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	45
1.- TOMA DE MUESTRAS.	45
2.- ESTUDIO DEL PERFIL.....	45
3.- DATOS ANALÍTICOS	45
4.- PARÁMETROS ECOLÓGICOS DE NATURALEZA EDÁFICA.....	48
4.1.- TEXTURA DEL SUELO	48
4.2.- PERMEABILIDAD.....	49
5.- REACCIÓN DEL SUELO	52
6.- LA SALINIDAD	53
7.- CALIZA ACTIVA	54
8.- CAPACIDAD DE CAMBIO CATIONICO.....	54
9.- MINERALES	55
9.1.- FÓSFORO	55
9.2.- POTASIO	55
10.- FERTILIDAD	56
12.- PEDREGOSIDAD Y AFLORAMIENTOS ROCOSOS	57
12.1.- PEDREGOSIDAD	57
12.2.- AFLORAMIENTOS ROCOSOS.....	58
13.- CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN GANDULLO.....	59
ANEJO Nº 5	60
ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO	60
1.1.- ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS DE RIVAS-MARTÍNEZ	60
2.- CLASIFICACIÓN FITOCLIMÁTICA DE ALLUE-ANDRADE	64

ANEJO Nº 6	67
ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN	67
1.- VEGETACIÓN ACTUAL	67
2.- VEGETACIÓN POTENCIAL	68
ANEJO Nº 7	69
ESTUDIO DE LA FAUNA.....	69
1.- LISTADO DE ESPECIES	69
2.- NORMATIVA.....	72
3.- ESPECIES QUE PUEDEN CAUSAR DAÑO A LA REPOBLACIÓN	73
4.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PROTECCION DE LA FAUNA	73
ANEJO Nº 8	74
ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	74
1.- CUENCA HIDROGRÁFICA	74
2.- ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO.....	74
2.1.- FACTOR DE EROSIVIDAD DEL SUELO "K"	74
2.2.- FACTOR DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA "R"	76
2.3.- FACTOR DE VEGETACIÓN O DE CULTIVO "C"	77
2.4.- FACTOR DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO "P".....	78
2.6.- CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE SUELO "A".....	79
3.- CLASIFICACIONES	79
3.1.- CLASIFICACIÓN DE LA FAO-UNESCO	79
3.2.- CLASIFICACIÓN SEGÚN U.S. NATIONAL COOPERATIVE SOIL SURVEY.....	79
3.3.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL MODELO U.S.L.E.	79
4.- PÉRDIDAS DE SUELO ADMISIBLES	80
5.- PÉRDIDAS DE SUELO DESPUÉS DE LA REPOBLACIÓN.....	80
ANEJO Nº 9	82
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO.....	82
1.- LA POBLACIÓN.....	82
1.1.-DATOS POBLACIONALES.....	82
2.- SECTORES DE ACTIVIDAD	83
2.1.- SECTOR PRIMARIO.....	83
2.2.- SECTOR SECUNDARIO.....	84
ANEJO Nº 10	85
ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	85
1.- ELECCIÓN DE ESPECIES.....	85
1.1.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	85
1.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	92
1.3.- EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	93
1.4.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	94
1.5.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES A INTRODUCIR	105
1.6.- DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS	107
2.- TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	108
2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	108
2.2.- EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	109
2.3.- EVALUACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	109
3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO	109
3.1.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	110
3.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES.....	122
3.4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	123

3.5.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	126
3.6.- DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS	127
4.-IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	127
4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	127
4.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	131
4.3. EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	132
4.4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	132
4.5.- DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS A UTILIZAR.....	133
4.6 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA	133
5.- DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	136
5.1.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	136
5.2- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR	137
ANEJO Nº 11	138
INGENIERÍA DEL PROYECTO	138
1.-APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN	138
2.-TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	138
2.1.-DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	138
2.2.- CÁLCULO DE RENDIMIENTOS:	139
3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO	139
3.1.- DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	139
3.1.- CÁLCULO DE RENDIMIENTOS	139
3.4. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN.....	140
3.5. RODALES.....	140
4. PLANTACIÓN	141
4.1. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	141
4.2. PROCESO PRODUCTIVO	142
4.3.- NECESIDAD DE PLANTA	142
4.4. DISTANCIA MÍNIMA DE PLANTACIÓN.....	143
4.5. RENDIMIENTO DE PLANTACIÓN	143
5. SATISFACIÓN DE LAS NECESIDADES	143
5.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	143
5.2. PLANTACIÓN.....	144
6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS	145
ANEJO Nº 12	146
PROGRAMA DE EJECUCIÓN	146
ANEJO Nº 13	149
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	149
1.1. MANO DE OBRA.....	149
1.2. MATERIALES	150
1.3. PLANTA	150
1.4. MAQUINARIA.....	150
2.- PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA	151
CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	151
CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO	151
CAPÍTULO III: PLANTACIÓN	152
ANEJO Nº 14	154
EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	154
1.- CÁLCULO DE CUANTÍAS	154
2.- CONCLUSIONES.....	156
ANEJO Nº 15	158

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	158
1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	158
2.-DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	159
2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MEDIO	159
2.3.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	160
3.- ESTUDIO DEL MEDIO	162
3.1.-EL SUELO.....	162
3.2.- EL AGUA.....	163
3.3.- LA VEGETACIÓN.....	163
3.4.- FAUNA	163
3.5.- EROSIÓN HÍDRICA.....	163
3.6.- EROSIÓN EÓLICA.....	164
3.7.-PAISAJE	164
3.8.-INFRAESTRUCTURAS.....	164
3.9.- ECONOMÍA	164
3.10.- FACTORES SOCIALES	164
4.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS	165
4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	165
4.2.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	167
4.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	168
5.- MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y CONSERVADORAS	174
6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	175
7.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS FINAL	182
ANEJO Nº 16	183
BIBLIOGRAFÍA	183

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PARCELAS CATASTRO	23
TABLA 2. CUADRO RESUMEN DE Tª Y PP REGISTRADAS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	25
TABLA 3. CUADRO RESUMEN DE Tª Y PP CORREGIDAS PARA LA ZONA DE ESTUDIO	26
TABLA 4. CLASIFICACIÓN DEL BIOTOPO SEGÚN EL FACTOR DE PLUVIOSIDAD DELANG	28
TABLA 5. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE	28
TABLA 6. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE DANTIN- REVENGA.....	29
TABLA 7. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE VERNET	30
TABLA 8. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GOREZYNSKI.....	31
TABLA 9. CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA EFICACIA TÉRMICA DEL CLIMA.	34
TABLA 10. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE HÍDRICO ANUAL	34
TABLA 11. HIPÓTESIS DE CÁLCULO REALES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS HÍDRICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO	34

TABLA 12.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS DIAGRAMAS BIOCLIMÁTICOS	37
TABLA 13.	VALORES DEL ÍNDICE DE ROSENZWEIG PARA LA ZONA DE PROYECTO	44
TABLA 14.	FRACCIÓN DE SUELO EN FUNCIÓN DE LA ESCALA USDA	48
TABLA 15.	COEFICIENTE DE CEMENTACIÓN DEL SUELO	50
TABLA 16.	COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDAD DEBIDO AL LIMO DEL SUELO 50	
TABLA 17.	CÁLCULO DE LA C.R.A DEL SUELO	52
TABLA 18.	CÁLCULO DE W DEL SUELO.....	53
TABLA 19.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN EL PH	53
TABLA 20.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DE SU SALINIDAD.....	53
TABLA 21.	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO.....	54
TABLA 22.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DE LA CALIZA ACTIVA... 54	
TABLA 23.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO	54
TABLA 24.	C.C.C DEL SUELO	54
TABLA 25.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DEL FÓSFORO.....	55
TABLA 26.	CANTIDAD DE FÓSFORO DEL SUELO.....	55
TABLA 27.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DE LA CANTIDAD DE POTASIO	55
TABLA 28.	CANTIDAD DE POTASIO DEL SUELO	55
TABLA 29.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA	57
TABLA 30.	TIPOS DE PISO BIOCLIMÁTICO SEGÚN EL ÍNDICE DE TERMICIDAD61	
TABLA 31.	TIPO DE SUBPISO BIOCLIMÁTICO SEGÚN EL ÍNDICE DE TERMICIDAD	61
TABLA 32.	PERIODO DE ACTIVIDAD VEGETATIVA.....	62
TABLA 33.	TIPOS DE INVIERNO SEGÚN LA TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS DEL MES MÁS FRÍO.....	62
TABLA 34.	PERIODO DE HELADAS DE NUESTRA ZONA	63
TABLA 35.	OMBROCLIMA SEGÚN LAS PRECIPITACIONES MEDIAS ANUALES .	63
TABLA 36.	LISTADO DE ESPECIES DE AVES	70
TABLA 37.	LISTADO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS.....	70
TABLA 38.	LISTADO DE ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES.....	70
TABLA 39.	CÁLCULO DEL FACTOR K.....	76
TABLA 40.	VALORES DEL FACTOR "C" PROPUESTOS POR DISMEYER Y FOSTER	77
TABLA 41.	VALORES DEL FACTOR "P"	78
TABLA 42.	78
TABLA 43.	CÁLCULO DEL FACTOR TOPOGRÁFICO EN LA ZONA DE ESTUDIO	78

TABLA 44.	DETERMINACIÓN DE LAS PERDIDAS DE SUELO PARA LA ZONA DE ESTUDIO	79
TABLA 45.	GRADO DE EROSIÓN HÍDRICA SEGÚN F.A.O	79
TABLA 46.	NIVEL DE EROSIÓN HÍDRICA SEGÚN USLE	80
TABLA 47.	CLASIFICACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ADMISIBLES DEL SUELO SEGÚN EL TIPO DE SUELO	80
TABLA 48.	PÉRDIDAS DE SUELO POR EROSIÓN DESPUÉS DE LA REPOBLACIÓN	81
TABLA 49.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	94
TABLA 50.	POSIBLES ESPECIES PARA LA REPOBLACIÓN	95
TABLA 51.	VALORES ÓPTIMOS ADMISIBLES DE LOS FACTORES PARA LA ELECCIÓN DE ESPECIES DE PINOS ESPAÑOLES	97
TABLA 52.	VALORES BIOCLIMÁTICOS DE LA ESTACIÓN EMPLEADA PARA LOS CÁLCULOS	98
TABLA 53.	DESVIACIONES TÉRMICAS EXISTENTES ENTRE EL ÓPTIMO DE LA ESPECIE Y LA ESTACIÓN DE ESTUDIO	99
TABLA 54.	TABLAS DE JUICIO BIOLÓGICAS PARA LA SERIE EDAFÓFILA 1A..	101
TABLA 55.	TABLAS DE JUICIO ECOLÓGICAS PARA LA SERIE 1A	101
TABLA 56.	RELACIÓN DE ESPECIES ADECUADAS SEGÚN EL CUADERNO DE ZONA Nº9:“PÁRAMOS-RIBERAS”	103
TABLA 57.	CLAVE DE ESTACIONES DE CUADERNO DE ZONA Nº9: “PÁRAMOS-RIBERAS”	104
TABLA 58.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN 14	105
TABLA 59.	ELECCIÓN DE ESPECIES PARA LA ZONA DE ESTUDIO SEGÚN LOS DISTINTOS MÉTODOS DE ELECCIÓN DE ESPECIES.....	106
TABLA 60.	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO	111
TABLA 61.	EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO PUNTUALES	124
TABLA 62.	EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO LINEALES.	126
TABLA 63.	EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO AREALES	126
TABLA 64.	DIVISIÓN DE RODALES.	138
TABLA 65.	RENDIMIENTOS AHOYADO MECANIZADO CON RETROEXCAVADORA.....	140
TABLA 66.	NÚMERO DE PLANTA NECESARIA POR RODAL.....	142
TABLA 67.	NÚMERO DE JORNALES DEDICADOS A LA PREPARACIÓN DEL TERRENO.	144
TABLA 68.	NÚMERO DE JORNALES DEDICADOS A LA PLANTACIÓN DEL TERRENO	144
TABLA 69.	ACTUACIONES PREVISTAS PARA OCTUBRE 2014	147
TABLA 70.	ACTUACIONES PREVISTAS PARA NOVIEMBRE 2014	147
TABLA 71.	ACTUACIONES PREVISTAS PARA FEBRERO 2015.....	147

TABLA 72.	ACTUACIONES PREVISTAS PARA MARZO 2015.....	148
TABLA 73.	ACTUACIONES PREVISTAS PARA ABRIL 2015.....	148
TABLA 74.	COSTE SALARIAL DIARIO DE LA MANO DE OBRA.....	149
TABLA 75.	PRECIO EN MILLAR DE PLANTAS DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS INCLUYENDO EL TRANSPORTE.....	150
TABLA 76.	GASTOS DE FORESTACIÓN POR RODALES	155
TABLA 77.	: IMPACTOS PROVOCADOS POR LA REPOBLACIÓN FORESTAL SEGÚN LAS DISTINTAS ACTIVIDADES PREVISTAS	168
TABLA 78.	: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.....	172
TABLA 79.	VALORES DE INCIDENCIA OBTENIDOS PARA LOS IMPACTOS DETECTADOS Y SU CLASIFICACIÓN	174
TABLA 80.	: INDICADORES AMBIENTALES DE REPOBLACIONES FORESTALES VINCULADOS A OBJETIVOS DEL PVA.....	177

ÍNDICE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	ÍNDICE DE EMBERGER	31
GRÁFICO 2.	CLIMODIAGRAMA DE WALTER Y LIETH.....	33
GRÁFICO 3.	DIAGRAMA LOGARÍTMICO PARA LA REPRESENTACIÓN ACUMULATIVA DE LA TEXTURA DEL SUELO	48
GRÁFICO 4.	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN LA TEXTURA POR EL CRITERIO USDA	49
GRÁFICO 5.	PERMEABILIDAD DEL SUELO.....	51

ANEJO Nº1

PLANES Y PROGRAMAS

1.- DISPOSICIONES GENERALES

El Reglamento (CE) 1698/2005, del consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al Desarrollo Rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), establece el marco de la ayuda comunitaria al desarrollo rural.

El reglamento (CE) 1974/2006, de la comisión, de 15 de Diciembre de 2006, establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1698/2005, del consejo, en lo que atañe a los principios y normas generales de la ayuda al desarrollo rural, las disposiciones específicas y comunes que regulan las medidas de desarrollo rural, y los criterios de subvencionalidad y las disposiciones administrativas, exceptuando las disposiciones en materia de control. Por otra parte, el Reglamento (CE) 1975/2006, de la comisión, de 7 de diciembre de 2006, establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1698/2005, del Consejo, en lo que respecta a la aplicación de los procedimientos de control y la condicionalidad en relación con las medidas de ayuda al desarrollo rural.

El Reglamento (CE) 1698/2005, del Consejo, incluye entre las medidas de desarrollo rural la ayuda a la primera forestación de tierras agrícolas.

Real Decreto 887/2006, del 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento General de Subvenciones de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.

Real Decreto 6/2001, de 12 de enero, en el que se establece un régimen de ayudas para la forestación de tierras agrícolas

2.- BASES

La Orden MAM/984/2007, de 31 de mayo, de las bases reguladoras para el periodo 2007-2013 y aprobación de los requerimientos técnicos y de los cuadernos de zona.

3.- OBJETIVOS

La finalidad de estas subvenciones es fomentar las inversiones destinadas a la forestación de superficies agrícolas, asegurar su éxito costeando el mantenimiento de las repoblaciones realizadas en las mismas, y compensar al titular de los derechos reales sobre las parcelas reforestadas por la pérdida de rentas que sufre por el cambio del uso de las tierras.

Cabe destacar que nos regimos por el período 2007-2013, dado que cuando se comenzó este proyecto estábamos en el año 2013 y tras varias consultas con la Junta de Castilla y León, se pensaba que la nueva normativa que cubriría el período 2014-2020 estaría vigente a la hora de presentar este proyecto, obviamente no ha sido así, las previsiones ahora son que salga sobre el mes de

noviembre, y por consejo de la Junta y de Castilla y León seguimos las directrices vigentes hasta el 2013.

4.- BENEFICIARIOS

Podrán ser beneficiarios de las subvenciones previstas en esta orden, las personas físicas o jurídicas, de derecho público o privado, que sean titulares de derechos reales sobre las tierras agrícolas susceptibles de forestación (en lo sucesivo, titulares).

Podrán ser beneficiarios, y presentar solicitud en conjunto, las agrupaciones integradas por varios titulares, sin necesidad de constituirse con personalidad jurídica, para realizar en común las actuaciones previstas en esta orden. Siempre que una solicitud de subvención integre a más de un titular, estos deberán constituirse en agrupación, debiendo de nombrar a un representante con poderes bastantes para cumplir las obligaciones que corresponden a la agrupación.

En este caso, cada miembro de la agrupación tendrá igualmente la consideración de beneficiario.

5.- TERRENOS OBJETO DE AYUDA

Podrán ser objeto de ayuda aquellos terrenos identificados en el Sistema de Identificación Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), que no estén catalogados catastralmente como forestales. Estos son, tierras arables, huertas, pastizales, pasto arbustivo y pasto con arbolado.

No se podrán subvencionar:

- Terrenos con arbolado con fracción de cabida cubierta mayor de 10%
- Los que tengan regenerado de más de dos años viables y densidad mayor a 100 plantas por hectárea.
- Montes de U.P. o contratados.
- Montes roturados sin autorización.
- Los que estén obligados a ser restaurados o forestados por planes sectoriales.
- Aquellos cuya forestación no se considere técnicamente correcta o admisible ambientalmente.
- Los que estén en proceso de concentración parcelaria, salvo que los terrenos estén excluidos.

6.- ESPECIES OBJETO DE AYUDA

Las especies que se podrán utilizar optando a ayuda son las que figuran para cada zona en el Programa Regional de Forestación de Tierras Agrarias, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente.

El presente proyecto se ubica en la Comarca 3 "Páramos Riberas" y dentro de ella en la zona 9 "Paramos-Riberas". En consecuencia las especies a utilizar serán las siguientes.

CONÍFERAS

Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco
<i>Pinus pinaster</i>	Pino negral
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero
<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre

FRONDOSAS

Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso
<i>Amygdalus communis</i>	Almendro
<i>Castanea sativa</i>	Castaño
<i>Crataegus monogyna</i>	Majuelo
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno
<i>Juglans sp</i>	Nogal
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco
<i>Populus nigra</i>	Chopo
<i>Populus x euramericana</i>	Chopo (producción)
<i>Populus x interamericana</i>	Chopo (producción)
<i>Prunus avium</i>	Cerezo
<i>Pyrus cordata</i>	Peral silvestre
<i>Quercus faginea</i>	Quejigo
<i>Quercus ilex</i>	Encina
<i>Quercus pirenaica</i>	Rebollo
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama de Bolas
<i>Rosa canina</i>	Escaramujo
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco
<i>Salix fragilis</i>	Mimbrera
<i>Sorbus doméstica</i>	Serbal
<i>Spartium junceum</i>	Retama negra
<i>Tamarix gallica</i>	Tamarindo

Cualquier persona, además de las entidades locales públicas, puede solicitar la ayuda de gastos de forestación y la prima de mantenimiento.

Todas las ayudas están condicionadas al cumplimiento de los requisitos técnicos, sanitarios y de densidad de arbolado mínimo por hectárea, que determinen las Comunidades Autónomas para las distintas especies forestales. La semilla y plantas empleadas serán de calidad genética garantizada.

Las ayudas estarán condicionadas a la utilización de las especies adecuadas según los distintos factores ecológicos.

En caso de abandono, incendio o destrucción de la plantación por cualquier causa, se suspenderán todas las ayudas pendientes, hasta que sea restaurada la superficie abandonada o destruida.

Las superficies repobladas en el ámbito de este Real Decreto, no podrán dedicarse a ningún otro uso agrícola durante el periodo en que los beneficiarios se hayan comprometido a mantenerlas forestadas.

8.- CLASES DE AYUDAS

Las ayudas que se contemplan en la orden son las siguientes:

8.1.- GASTOS DE FORESTACIÓN

Subvenciones destinadas a financiar los gastos de ejecución de una repoblación forestal de tierras agrícolas (preparación del terreno, adquisición y protección de plantas, plantación y labores inmediatamente posteriores.)

Los costes máximos de forestación serán:

GRUPO	COSTE MÁXIMO (€/ha)
Coníferas (0-25% de frondosas)	2200
Mezcladas (26-74% de coníferas o frondosas)	2300
Frondosas (0-25% de coníferas)	2400
Chopos de producción	2000

Estos costes se ajustaran en función del tipo de preparación del terreno y la densidad de plantación y el tipo de planta (en envase o a raíz desnuda), según se muestra en los siguientes cuadros:

* C rd (2s) = Conifera a raíz desnuda de dos savas

C e (1s) = Conifera en envase de una savas

F e = Frondosas an envase

MÉTODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	C rd (2s) F e	C e (1s) F e
Atroyado manual	800	CONFERAS	2.128	2.200
		MEZCLADAS	2.244	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
Arado superficial pleno	1.600	CONFERAS	1.095	1.745
		MEZCLADAS	1.308	1.814
		FRONDOSAS	1.949	2.021
	1.100	CONFERAS	824	1.245
		MEZCLADAS	965	1.292
		FRONDOSAS	1.388	1.435
	800	CONFERAS	660	1.037
		MEZCLADAS	779	1.072
		FRONDOSAS	1.134	1.176
Arado con desfondo lineal	1.600	CONFERAS	1.255	1.905
		MEZCLADAS	1.468	1.974
		FRONDOSAS	2.109	2.181
	1.100	CONFERAS	984	1.405
		MEZCLADAS	1.125	1.452
		FRONDOSAS	1.548	1.595
	800	CONFERAS	783	1.160
		MEZCLADAS	901	1.195
		FRONDOSAS	1.256	1.298
Arado con desfondo lineal con gradeo posterior	1.600	CONFERAS	1.380	2.030
		MEZCLADAS	1.594	2.099
		FRONDOSAS	2.235	2.307
	1.100	CONFERAS	1.109	1.530
		MEZCLADAS	1.250	1.578
		FRONDOSAS	1.674	1.720
	800	CONFERAS	908	1.285
		MEZCLADAS	1.027	1.320
		FRONDOSAS	1.382	1.424
Laboreo profundo	1.600	CONFERAS	1.255	1.905
		MEZCLADAS	1.468	1.974
		FRONDOSAS	2.109	2.181
	1.100	CONFERAS	994	1.405
		MEZCLADAS	1.125	1.452
		FRONDOSAS	1.548	1.595
	800	CONFERAS	783	1.160
		MEZCLADAS	901	1.195
		FRONDOSAS	1.256	1.298

MÉTODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	C rd (2s) F e	C e (1s) F e
Gradeo pleno y laboreo profundo	1.600	CONFERAS	1.380	2.030
		MEZCLADAS	1.594	2.099
		FRONDOSAS	2.235	2.307
	1.100	CONFERAS	1.109	1.530
		MEZCLADAS	1.250	1.578
		FRONDOSAS	1.674	1.720
	800	CONFERAS	908	1.285
		MEZCLADAS	1.027	1.320
		FRONDOSAS	1.382	1.424
Subsolado lineal (pte < 10%)	1.600	CONFERAS	1.242	1.892
		MEZCLADAS	1.455	1.961
		FRONDOSAS	2.098	2.168
	1.100	CONFERAS	971	1.392
		MEZCLADAS	1.112	1.439
		FRONDOSAS	1.535	1.582
	800	CONFERAS	727	1.104
		MEZCLADAS	845	1.139
		FRONDOSAS	1.200	1.242
Gradeo pleno y subsolado lineal (pte < 10%)	1.600	CONFERAS	1.367	2.017
		MEZCLADAS	1.581	2.086
		FRONDOSAS	2.221	2.294
	1.100	CONFERAS	1.096	1.517
		MEZCLADAS	1.237	1.565
		FRONDOSAS	1.680	1.707
	800	CONFERAS	852	1.229
		MEZCLADAS	971	1.264
		FRONDOSAS	1.326	1.368
Desbroce y subsolado lineal (pte < 10%)	1.600	CONFERAS	1.588	2.200
		MEZCLADAS	1.799	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.100	CONFERAS	1.315	1.736
		MEZCLADAS	1.496	1.783
		FRONDOSAS	1.879	1.926
	800	CONFERAS	1.071	1.448
		MEZCLADAS	1.189	1.483
		FRONDOSAS	1.545	1.587

MÉTODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	C rd (25) Fe	C e (15) Fe	
Subsolado lineal (pte 10-30%)	2.000	CONIFERAS	1.513	2.200	
		MEZCLADAS	1.790	2.300	
		FRONDOSAS	1.322	1.972	
	1.600	CONIFERAS	1.535	2.041	
		MEZCLADAS	2.176	2.249	
		FRONDOSAS	1.051	1.472	
	1.100	CONIFERAS	1.192	1.520	
		MEZCLADAS	1.615	1.862	
		FRONDOSAS	807	1.184	
	800	CONIFERAS	926	1.219	
		MEZCLADAS	1.281	1.323	
		FRONDOSAS	1.638	2.200	
Gradeo pleno y subsolado lineal (pte 10-30%)	2.000	CONIFERAS	1.905	2.300	
		MEZCLADAS	1.447	2.097	
		FRONDOSAS	1.661	2.167	
	1.600	CONIFERAS	2.302	2.374	
		MEZCLADAS	1.176	1.597	
		FRONDOSAS	1.317	1.645	
	1.100	CONIFERAS	1.741	1.787	
		MEZCLADAS	932	1.310	
		FRONDOSAS	1.051	1.344	
	800	CONIFERAS	1.406	1.448	
		MEZCLADAS	1.857	2.200	
		FRONDOSAS	2.124	2.300	
Desbroce y subsolado lineal (pte 10-30%)	2.000	CONIFERAS	1.886	2.200	
		MEZCLADAS	1.890	2.300	
		FRONDOSAS	2.400	2.400	
	1.600	CONIFERAS	1.395	1.816	
		MEZCLADAS	1.536	1.864	
		FRONDOSAS	1.959	2.006	
	1.100	CONIFERAS	1.151	1.529	
		MEZCLADAS	1.270	1.563	
		FRONDOSAS	1.625	1.687	
	Subsolado doble/pleno/cruzado (pte < 10%)	1.600	CONIFERAS	1.442	2.092
			MEZCLADAS	1.656	2.182
			FRONDOSAS	2.297	2.369
1.100		CONIFERAS	1.171	1.592	
		MEZCLADAS	1.312	1.640	
		FRONDOSAS	1.736	1.782	
800		CONIFERAS	968	1.345	
		MEZCLADAS	1.086	1.379	
		FRONDOSAS	1.441	1.483	
Gradeo pleno y subsolado doble/pleno/cruzado (pte < 10%)		1.600	CONIFERAS	1.567	2.200
			MEZCLADAS	1.781	2.287
			FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.100	CONIFERAS	1.297	1.719	
		MEZCLADAS	1.438	1.793	
		FRONDOSAS	1.891	1.908	
	800	CONIFERAS	1.093	1.470	
		MEZCLADAS	1.211	1.505	
		FRONDOSAS	1.567	1.608	

MÉTODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	C rd (25) Fe	C e (15) Fe	
Desbroce y subsolado doble/pleno/cruzado (pte < 10%)	1.600	CONIFERAS	1.786	2.200	
		MEZCLADAS	2.000	2.300	
		FRONDOSAS	2.400	2.400	
	1.100	CONIFERAS	1.516	1.937	
		MEZCLADAS	1.637	1.984	
		FRONDOSAS	2.080	2.127	
	800	CONIFERAS	1.312	1.689	
		MEZCLADAS	1.430	1.724	
		FRONDOSAS	1.785	1.827	
	Subsolado doble/pleno/cruzado (pte 10-30%)	2.000	CONIFERAS	1.673	2.200
			MEZCLADAS	1.940	2.300
			FRONDOSAS	1.482	2.133
1.600		CONIFERAS	1.696	2.202	
		MEZCLADAS	2.337	2.400	
		FRONDOSAS	1.211	1.633	
1.100		CONIFERAS	1.353	1.680	
		MEZCLADAS	1.776	1.823	
		FRONDOSAS	1.008	1.385	
800		CONIFERAS	1.126	1.420	
		MEZCLADAS	1.481	1.523	
		FRONDOSAS	1.799	2.200	
Gradeo pleno y subsolado doble/pleno/cruzado (pte 10-30%)	2.000	CONIFERAS	2.066	2.300	
		MEZCLADAS	1.608	2.200	
		FRONDOSAS	1.821	2.300	
	1.600	CONIFERAS	2.400	2.400	
		MEZCLADAS	1.337	1.756	
		FRONDOSAS	1.478	1.805	
	1.100	CONIFERAS	1.901	1.948	
		MEZCLADAS	1.133	1.510	
		FRONDOSAS	1.251	1.545	
	800	CONIFERAS	1.607	1.649	
		MEZCLADAS	2.018	2.200	
		FRONDOSAS	2.285	2.300	
Desbroce y subsolado doble/pleno/cruzado (pte 10-30%)	2.000	CONIFERAS	1.626	2.200	
		MEZCLADAS	2.040	2.300	
		FRONDOSAS	2.400	2.400	
	1.600	CONIFERAS	1.556	1.977	
		MEZCLADAS	1.697	2.024	
		FRONDOSAS	2.130	2.167	
	1.100	CONIFERAS	1.352	1.729	
		MEZCLADAS	1.470	1.764	
		FRONDOSAS	1.825	1.867	
	Fajas subsoladas (pte < 10%)	2.000	CONIFERAS	1.553	2.200
			MEZCLADAS	1.820	2.300
			FRONDOSAS	1.362	2.012
1.600		CONIFERAS	1.576	2.081	
		MEZCLADAS	2.216	2.289	
		FRONDOSAS	971	1.392	
1.100		CONIFERAS	1.112	1.439	
		MEZCLADAS	1.536	1.582	
		FRONDOSAS	807	1.184	
800		CONIFERAS	926	1.219	
		MEZCLADAS	1.281	1.323	
		FRONDOSAS	1.638	2.200	

METODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	Crd (25) Fe	Ce (15) Fe	
Fajas subseleadas (pte 10-30%)	2.000	CONFERAS	1.714	2.200	
		MEZCLADAS	1.961	2.300	
		FRONDOSAS	2.377	2.400	
	1.600	CONFERAS	1.522	2.173	
		MEZCLADAS	1.736	2.242	
		FRONDOSAS	2.377	2.400	
	1.100	CONFERAS	1.011	1.432	
		MEZCLADAS	1.152	1.479	
		FRONDOSAS	1.575	1.622	
	800	CONFERAS	847	1.225	
		MEZCLADAS	966	1.259	
		FRONDOSAS	1.321	1.363	
Ahoyado mecanizado	1.600	CONFERAS	1.467	2.118	
		MEZCLADAS	1.681	2.187	
		FRONDOSAS	2.322	2.384	
	1.100	CONFERAS	1.106	1.527	
		MEZCLADAS	1.247	1.575	
		FRONDOSAS	1.670	1.717	
	800	CONFERAS	807	1.184	
		MEZCLADAS	926	1.219	
		FRONDOSAS	1.281	1.323	
	Ahoyado mecanizado con roza al aire previa	1.600	CONFERAS	1.603	2.200
			MEZCLADAS	1.816	2.300
			FRONDOSAS	2.400	2.400
1.100		CONFERAS	1.151	1.572	
		MEZCLADAS	1.292	1.620	
		FRONDOSAS	1.716	1.762	
800		CONFERAS	852	1.230	
		MEZCLADAS	971	1.264	
		FRONDOSAS	1.326	1.368	
Ahoyado mecanizado con desbroce previo		1.600	CONFERAS	2.200	2.200
			MEZCLADAS	2.300	2.300
			FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.100	CONFERAS	1.795	2.200	
		MEZCLADAS	1.936	2.263	
		FRONDOSAS	2.359	2.400	
	800	CONFERAS	1.496	1.873	
		MEZCLADAS	1.614	1.906	
		FRONDOSAS	1.970	2.011	
	Acabellonado con desfonde	1.600	CONFERAS	1.201	1.852
			MEZCLADAS	1.415	1.921
			FRONDOSAS	2.056	2.126
1.100		CONFERAS	890	1.312	
		MEZCLADAS	1.032	1.359	
		FRONDOSAS	1.455	1.502	
800		CONFERAS	727	1.104	
		MEZCLADAS	845	1.139	
		FRONDOSAS	1.200	1.242	
Banquetas con retroaraña		2000	CONFERAS	2.200	2.200
			MEZCLADAS	2.300	2.300
		1.600	CONFERAS	2.200	2.200
	MEZCLADAS		2.300	2.300	
	1100	CONFERAS	1.868	2.200	
		MEZCLADAS	2.009	2.300	
			FRONDOSAS	2.400	2.400

METODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	Crd (25) Fe	Ce (15) Fe
Ahoyado con retroaraña	2.000	CONFERAS	2.200	2.200
		MEZCLADAS	2.300	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.600	CONFERAS	2.200	2.200
		MEZCLADAS	2.300	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.100	CONFERAS	1.746	2.167
		MEZCLADAS	1.987	2.215
		FRONDOSAS	2.310	2.357
	800	CONFERAS	1.298	1.676
		MEZCLADAS	1.417	1.710
		FRONDOSAS	1.772	1.814
Desbroce y ahoyado con retroaraña	2.000	CONFERAS	2.200	2.200
		MEZCLADAS	2.300	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.600	CONFERAS	2.300	2.300
		MEZCLADAS	2.400	2.400
		FRONDOSAS	2.400	2.400
	1.100	CONFERAS	2.200	2.200
		MEZCLADAS	2.300	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
	800	CONFERAS	2.200	2.200
		MEZCLADAS	2.300	2.300
		FRONDOSAS	2.400	2.400
Ahoyado superficial con retroexcavadora (planta pequeña)	1.100	CONFERAS	1.609	2.030
		MEZCLADAS	1.750	2.077
		FRONDOSAS	2.173	2.220
	800	CONFERAS	1.264	1.641
		MEZCLADAS	1.382	1.675
		FRONDOSAS	1.737	1.779
	600	CONFERAS	929	1.121
		MEZCLADAS	998	1.147
		FRONDOSAS	1.203	1.225
	400	CONFERAS	629	786
		MEZCLADAS	681	803
		FRONDOSAS	837	855

METODO	DENSIDAD	GRUPO de ESPECIES	€/ha
Ahoyado superficial con retroexcavadora (planta grande)	300	FRONDOSAS	2.322
	400	FRONDOSAS	2.400
	500	FRONDOSAS	2.400
	600	FRONDOSAS	2.400
	800	FRONDOSAS	2.400

CHOPOS DE PRODUCCION:

METODO	DENSIDAD	MARCO	92-93	94-95-96
Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora (chopos crec. rápido)	278	6x6	2.000	1.828
	333	5x5	2.000	2.000
	400	5x5	2.000	2.000

* Los importes de preparación del terreno, adquisición de la planta y plantación se verán aumentados en un 3% si el porcentaje de planta empleada de al menos categoría "material seleccionado" es igual o superior al 75 %, y se verán aumentados en un 1% si dicho porcentaje se encuentra entre el 25 % y 74%, excepto para los chopos de producción.
 * A efectos del cálculo del costo de implantación las especies del Género Juniperus, tendrán la consideración de frondosas.

Como se especifica en el cuadro anterior, las ayudas serán aumentadas en un 3% si el porcentaje de planta empleada de categoría "material seleccionado" es igual o superior al 75%, o en un 1% si dicho porcentaje se encuentra entre el 25 y el 74%, excepto en chopos de producción. Si bien del resultado total de la prima será reducido al 80% del resultante de los anteriores cálculos.

Esta ayuda también contempla los gastos que se producen por la instalación de protectores de plantas. El tope de presupuesto para protectores es del 50 % del coste de implantación, con un máximo de 500 €/ha:

PROTECTOR	(€/unidad)
Tubo protector de 30 cm de longitud	0,90
Tubo protector de 60 cm de longitud	1,35
Tubo protector de 90 cm de longitud	1,70
Tubo protector de 120 cm de longitud	2,10
Tubo protector de 150 cm de longitud	3,40
Tubo protector de 180 cm de longitud	3,60

8.2.- COSTES DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

A los efectos de esta Orden, se consideran como obras complementarias a la forestación, las siguientes:

- Cerramientos para la protección contra el ganado y determinadas especies cinegéticas.
- Cortafuegos para la prevención y extinción de incendios forestales.
- Puntos de agua para la prevención y extinción de incendios forestales.
- Vías forestales para la prevención y extinción de incendios forestales.

Las obras complementarias a la forestación solo podrán ser objeto de ayuda si se realizan dentro, o en el límite perimetral, de la parcela o superficie objeto de forestación.

Los importes de las ayudas para obras complementarias a la forestación no podrán superar los costes máximos fijados en el Anexo III de la Orden de 30 de diciembre de 2005. Estos son:

TIPO DE TRABAJO	IMPORTE MÁXIMO DE LA UNIDAD (€)	IMPORTE MÁXIMO POR ha REFORESTADA (€/ha)
Cerramientos (Km)	6647	650
Cortafuegos (Km)	351	39
Puntos de agua (ud)	4250	42,50
Vías de acceso (Km)	5800	300

8.3.- PRIMA DE MANTENIMIENTO

Tiene por objeto subvencionar al titular para que, una vez realizada la repoblación al amparo del Programa Regional, pueda cubrir los gastos de los trabajos de mantenimiento de la superficie forestada.

Se consideran trabajos de mantenimiento las reposiciones de marras, reposición de protectores, podas, abonados, eliminación de vegetación competidora, tratamientos fitosanitarios y riegos. Igualmente, podrán ser objeto de esta ayuda los trabajos de mantenimiento de las obras complementarias a la forestación ejecutadas conjuntamente con la misma.

La prima se concede durante los 5 años siguientes a aquél en que se certificó como realizada definitivamente la repoblación, si bien no se subvencionaran trabajos de reposición de marras en los años 4º y 5º.

Se podrán acumular las primas de 1ª y 2ª en el primer año, y 3ª y 4ª en el tercero. Los trabajos que no sean reposición de marras, gradeos o escardas, han

de comunicarse con antelación para su aprobación. También se podrá obligar a realizar trabajos que se consideren necesarios.

No se concederá dicha prima para:

- Las forestaciones emprendidas por titulares de derecho público.
- Las forestaciones realizadas con especies de crecimiento rápido que se cultiven a corto plazo, esto es, aquellas cuyo turno (intervalo que separa 2 cortas sucesivas en un mismo lugar) sea inferior a 15 años.

Los importes máximos de las ayudas por costes de mantenimiento serán los establecidos a continuación:

Número de orden de la prima	€/ha
1	130
2	305
3	305
4	130
5	130

8.4.- PRIMA COMPENSATORIA

Tiene por objeto compensar la renta que se producía con la anterior utilización del suelo.

La prima compensatoria para las especies que no sean de crecimiento rápido se basa en la componente de la pérdida de los ingresos netos, lucro cesante, que pudiera obtener el agricultor. Además compensa la permanencia de las plantaciones hacia el futuro, así como la mejora de la biodiversidad.

Se concederán durante los 20 años posteriores a la realización de la plantación.

No se concederá la prima para:

- Las forestaciones emprendidas por entidades de derecho público.
- Las forestaciones realizadas con especies de crecimiento rápido que se cultiven a corto plazo.

Los importes máximos de la prima compensatoria dependerán de la consideración de agricultor del propietario y del uso anterior del terreno según SIGPAC. Son los establecidos a continuación:

TIPOS DE TERRENOS	Agricultores (€/ha)	Otros (€/ha)
TA (Tierras arables)	400	150
TH (Huertos)	400	150
PS (Pastizal)	184	150
PA (Pasto con arbolado)	80	80
PR (Pasto arbustivo)	80	80

9.- PRIORIDADES PARA LA CONCESIÓN

Los grupos de prioridad son:

- I. Terrenos de particulares con superficies continuas de 10 ha o más y que al menos el 80% estén calificados en SIGPAC como TA (Tierra arable)
- II. Terrenos de particulares que al menos el 80% estén calificados en SIGPAC como TA (Tierra arable)
- III. Terrenos de particulares con superficies continuas de 10 ha o más.
- IV. Terrenos de particulares.
- V.- Terrenos de entidades locales.
- VI. Solicitudes para chopos de producción.

Dentro de cada uno de estos grupos:

- 1. Zonas desfavorecidas.
- 2. Mayor pendiente media.
- 3. Mayor superficie de actuación.
- 4. Mayor superficie de TA (Tierra arable)
- 5. Terrenos de agricultores.
- 6. Miembros de asociaciones de propietarios forestales o de Organizaciones Profesionales Agrarias con un técnico forestal.

ANEJO Nº 2**RELACION DE PARCELAS**

Los terrenos a repoblar pertenecen a diferentes propietarios, la zona a repoblar está compuesta por muchas parcelas de tamaño muy reducido, por lo tanto la única forma de darle algo de valor es asociándose entre los propietarios.

POLIGONO	PARCELA	Tipo de cultivo	Sup (ha)
111	201	Labor secano	0,74
111	202	Labor secano	0,13
111	203	Labor secano	0,27
111	204	Labor secano	0,57
111	205	Labor secano	0,25
111	206	Labor secano	0,17
111	207	Labor secano	0,04
111	208	Labor secano	0,24
111	209	Labor secano	0,93
111	211	Labor secano	0,79
111	212	Labor secano	0,58
111	213	Labor secano	0,44
111	214	Labor secano	0,53
111	215	Labor secano	0,59
111	216	Labor secano	0,23
111	217	Labor secano	0,22
111	219	Labor secano	0,57
111	220	Labor secano	0,82
111	230	Labor secano	0,49
111	231	Labor secano	0,92
111	232	Labor secano	0,81
111	238	Labor secano	0,41
111	239	Labor secano	0,10
111	240	Labor secano	0,31
111	242	Labor secano	0,11
111	243	Labor secano	0,10
111	245	Labor secano	0,15
111	246	Labor secano	0,21
111	247	Labor secano	0,21
111	248	Labor secano	0,89
111	250	Labor secano	0,72
111	251	Labor secano	0,76
111	252	Labor secano	0,19

POLIGONO	PARCELA	Tipo de cultivo	Sup (ha)
111	255	Labor secano	0,07
111	256	Labor secano	0,46
111	258	Labor secano	0,05
111	260	Labor secano	0,16
111	261	Labor secano	0,15
111	266	Labor secano	0,46
111	268	Labor secano	0,40
111	269	Labor secano	0,18
111	272	Labor secano	0,29
111	273	Labor secano	0,60
111	275	Labor secano	0,16
111	276	Labor secano	0,94
111	277	Labor secano	0,17
111	278	Labor secano	0,25
111	279	Labor secano	0,06
111	280	Labor secano	0,19
111	281	Labor secano	0,70
111	282	Labor secano	0,13
111	283	Labor secano	0,05
111	284	Labor secano	0,05
111	285	Labor secano	0,05
111	286	Labor secano	0,06
111	287	Labor secano	0,03
111	288	Labor secano	0,09
111	296	Labor secano	0,39
111	297	Labor secano	0,09
111	298	Labor secano	0,11
111	299	Labor secano	0,43
111	300	Labor secano	0,12
111	301	Labor secano	0,24
111	302	Labor secano	0,28
111	303	Labor secano	0,24
111	304	Labor secano	0,08
111	338	Labor secano	0,06
111	339	Labor secano	0,10
111	340	Labor secano	0,29
111	341	Labor secano	0,09
111	342	Labor secano	0,06
111	343	Labor secano	0,14
111	344	Labor secano	0,14
111	345	Labor secano	0,14
111	346	Labor secano	0,30

POLIGONO	PARCELA	Tipo de cultivo	Sup (ha)
111	347	Labor secano	0,17
111	348	Labor secano	0,13
111	349	Labor secano	0,25
111	350	Labor secano	0,18
111	351	Labor secano	0,22
111	352	Labor secano	0,38
111	353	Labor secano	1,64
111	354	Labor secano	0,27
111	355	Labor secano	0,48
111	356	Labor secano	0,47
111	357	Labor secano	0,65
111	358	Labor secano	0,35
111	359	Labor secano	1,56
111	362	Labor secano	2,66
111	368	Labor secano	0,55
111	369	Labor secano	0,57
111	370	Labor secano	0,17
111	372	Labor secano	0,77
111	373	Labor secano	0,45
111	374	Labor secano	0,54
111	375	Labor secano	0,42
111	376	Labor secano	0,37
111	377	Labor secano	2,14
111	379	Labor secano	0,28
111	380	Labor secano	0,47
111	381	Labor secano	0,31
111	382	Labor secano	0,44
111	383	Labor secano	0,50
111	384	Labor secano	0,29
111	385	Labor secano	0,29
111	386	Labor secano	0,87
111	387	Labor secano	0,58
111	388	Labor secano	0,60
111	389	Labor secano	0,54
111	390	Labor secano	0,67
111	391	Labor secano	0,71
111	6158	Labor secano	0,07
111	6488	Labor secano	0,05
111	6489	Labor secano	0,04
111	6490	Labor secano	0,02
111	6491	Labor secano	0,01
111	9022	Labor secano	0,12

POLIGONO	PARCELA	Tipo de cultivo	Sup (ha)
111	10241	Labor secano	0,04
111	10364	Labor secano	1,25
111	20241	Labor secano	0,05
111	20361	Labor secano	0,05
111	161	Labor secano	0,51
111	162	Labor secano	0,51
111	164	Labor secano	0,48
111	165	Labor secano	0,57
111	166	Labor secano	0,54
111	167	Labor secano	1,69
111	168	Labor secano	0,49
111	169	Labor secano	0,45
111	170	Labor secano	0,38
111	175	Labor secano	0,43
111	177	Labor secano	0,21
111	178	Labor secano	0,20
111	179	Labor secano	0,09
111	180	Labor secano	0,14
111	181	Labor secano	0,10
111	182	Labor secano	0,10
111	183	Labor secano	0,40
111	191	Labor secano	0,06
111	192	Labor secano	0,19
111	193	Labor secano	0,21
111	194	Labor secano	0,21
111	196	Labor secano	0,25
111	197	Labor secano	0,57
111	199	Labor secano	0,25
111	163	Labor secano	0,30
111	171	Labor secano	1,09
111	172	Labor secano	0,01
111	173	Labor secano	0,14
111	174	Labor secano	0,44
111	176	Labor secano	0,12
111	195	Labor secano	0,50
111	198	Labor secano	0,29
111	218	Labor secano	0,24
111	257	Labor secano	0,07
111	259	Labor secano	0,34
111	267	Labor secano	0,44
111	270	Labor secano	0,44
111	271	Labor secano	0,59

POLIGONO	PARCELA	Tipo de cultivo	Sup (ha)
111	360	Labor secano	0,03
111	363	Labor secano	0,45
111	371	Labor secano	0,17
111	10361	Labor secano	0,14
111	20364	Labor secano	0,06
111	392	Labor secano	0,49
111	393	Labor secano	0,15
111	394	Labor secano	0,26
111	395	Labor secano	0,24
111	396	Labor secano	0,58
111	397	Labor secano	0,48
111	398	Labor secano	0,32
111	399	Labor secano	1,51
111	400	Labor secano	0,40
111	408	Labor secano	0,32
111	409	Labor secano	2,23
111	411	Labor secano	2,18
111	412	Labor secano	0,13
111	413	Labor secano	0,26
111	414	Labor secano	0,16
111	415	Labor secano	0,27
111	416	Labor secano	0,87

Tabla 1. Parcelas catastro

ANEJO Nº 3**ESTUDIO CLIMÁTICO****1.- ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SERIES DE DATOS**

Los criterios seguidos para la selección de la estación termopluviométrica de la que tomar los datos climáticos han sido, por orden de prioridad, los siguientes:

- Misma orientación, del biotopo y el observatorio, respecto a grandes cadenas montañosas.
- Altitud: Se buscan mínimas diferencias de altitudes entre la zona de estudio y la estación termopluviométrica.
- Distancia: Se intentará que la distancia entre el biotopo y el observatorio sea también mínima.

Atendiendo a estas consideraciones se ha elegido la estación termopluviométrica de Escuela de capataces de León. Tanto el observatorio como la zona a repoblar tienen la misma orientación frente a las grandes cadenas montañosas. La diferencia de altitud entre ambos es de unos 30 metros y la distancia que los separa son 8 kilómetros. El registro de temperaturas comenzó en el año 1967, por lo que consideramos que la cantidad de datos es del todo suficiente para llevar a cabo el estudio.

Las características de la estación elegida son:

Nombre.- Escuela de capataces de León

Provincia.- León.

Altitud.- 824 m.

Coordenadas sexagesimales:

Latitud.- 42° 34'00'' Norte.

Longitud.- 5° 33'00'' Oeste.

Periodo que comprenden los datos:

Temperaturas.- Desde 1967 hasta 2001 (total 35 años)

Precipitaciones.- Desde 1966 hasta 2001 (total 36 años)

Las series de datos de precipitación y temperatura del observatorio son los siguientes:

P: Precipitación total mensual (en décimas de mm.)

P MAX: Precipitación máxima en 24 horas (en décimas de mm.)

T MAX: Temperatura máxima absoluta mensual (en décimas de °C)

T MIN: Temperatura mínima absoluta mensual (en décimas de °C)

TM MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria (en décimas de °C)

TM MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria (en décimas de °C)

TM MES: Temperatura media mensual (en décimas de °C)

T MIN MAX: Temperatura mínima de las máximas (en décimas de °C)

T MAX MIN: Temperatura máxima de las mínimas (en décimas de °C)

A partir de estos datos adquiridos del programa SIGA perteneciente al Ministerio de alimentación, agricultura y Medio Ambiente (MAGRAMA) se ha realizado el siguiente cuadro en el que se recogen los valores medios de precipitación y temperatura del observatorio durante los periodos especificados anteriormente.

Datos generales de la estación metereológica

- M.A. – Tª máximas absolutas.
- T.M.A. – Tª media de las máximas absolutas.
- T.M. - Tª media de las máximas.
- T – Tª media mensual.
- T.m. - Tª media de las mínimas.
- T.m.a. – Tª media de las mínimas absolutas.
- m.a. – Tª mínimas absolutas.
- P. – Precipitaciones.

	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
M.A.	19,5	22	28	30	35,5	38,5	41	42	39,5	32	27	17,5
T.M.A	14	15,9	19,8	22,7	26,9	31,9	34,9	34	31	24,9	19	15,1
T.M.	7,6	10,8	14,7	15,6	19,8	25,7	30	29,9	25,8	18,9	12,2	8,3
T.	3,3	4,9	7,2	8,9	12,3	16,7	20,1	19,5	16,5	11,9	7,1	4,2
T.m.	-1,2	-0,8	1,3	2,9	6,2	9,6	12	12,3	9,3	5,7	1,9	-0,2
T.m.a.	-7,5	-5,7	-4,4	-3	-0,4	3,1	5,6	5,4	3,1	-0,1	-3,7	-6,2
m.a.	-12	-11	-10	-5,5	-2,5	1	2,5	1	0	-4	-9,5	-14
P.	60,7	49,4	27,1	43,8	55,9	40,3	25,8	21	32,8	53,2	52,9	57,1

Tabla 2. Cuadro resumen de Tª y Pp registradas en la estación meteorológica

2.- CARACTERÍSTICAS TERMOPLUVIOMÉTRICAS DE LA ZONA

Dada la diferencia de altitud entre la zona a repoblar y el observatorio, se han aplicado los siguientes gradientes para corregir los datos climáticos.

- Disminución de la temperatura en 0,5 °C por cada 100 metros de incremento en altitud.
- Aumento de la precipitación en un 8% por cada 100 metros de incremento de altitud.

Las características de la zona a repoblar son:

Nombre.- Tierras agrícolas del municipio de Onzonilla

Provincia.- León.

Altitud media.- 794 m.

Coordenadas sexagesimales:

Latitud media.- 42° 31´ 29´´ Norte.

Longitud media.- 5° 33´ 18´´ Oeste.

La diferencia de altitud entre el observatorio (824 m.) y la zona (794m.) es de 30 metros. Por tanto para corregir la temperatura debemos modificar los datos en:

$$30m \times (-0,5^{\circ}C) / 100m = -0,15^{\circ}C \approx -0,2^{\circ}C$$

Consecuentemente a todos los datos de temperatura de la estación se les restara $-0,2^{\circ}\text{C}$ para obtener los de nuestro biotopo.

En cuanto a las precipitaciones:

$$30 \text{ m} \times 0,08/100 = 0,02 = 2\%$$

Hemos de disminuir los datos de precipitaciones de la estación en un 2% para obtener los de nuestro biotopo.

Entonces los datos climáticos de nuestra zona son:

Datos climáticos:

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
M.A.	19,7	22,2	28,2	30,2	35,7	38,7	41,2	42,2	39,7	32,2	27,2	17,7
T.M.A	14,2	16,1	20,0	22,9	27,1	32,1	35,1	34,2	31,2	25,1	19,2	15,3
T.M.	7,8	11,0	14,9	15,8	20,0	25,9	30,2	30,1	26,0	19,1	12,4	8,5
T.	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
T.m	-1	-0,6	1,5	3,1	6,4	9,8	12,2	12,5	9,5	5,9	2,1	0,0
T.ma	-7,3	-5,5	-4,2	-2,8	-0,2	3,3	5,8	5,6	3,3	0,1	-3,5	-6,0
m.a.	-11,8	-10,8	-9,8	-5,3	-2,3	1,2	2,7	1,2	0,2	-3,8	-9,3	-13,8
P.	59,2	48,2	26,4	42,7	54,6	39,3	25,2	20,5	32,0	51,9	51,6	55,7
E.T.P.	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1

Tabla 3. Cuadro resumen de T^a y Pp corregidas para la zona de estudio

M.A. – T^a máximas absolutas.

T.M.A. – T^a media de las máximas absolutas.

T.M. - T^a media de las máximas.

T – T^a media mensual.

T.m. - T^a media de las mínimas.

T.m.a. – T^a media de las mínimas absolutas.

m.a. – T^a mínimas absolutas.

P. – Precipitaciones.

E.T.P. – Evapotranspiración potencial.

Detallamos a continuación los datos generales de temperatura y precipitación de la zona a repoblar:

- Temperatura:

-Temperatura media anual.- $11,25^{\circ}\text{C}$

-Mes más frío.- $3,5^{\circ}\text{C}$ Enero

-Media de las mínimas.- -1°C

-Media de las mínimas absolutas.- $-7,3^{\circ}\text{C}$

-Mes más cálido.- $20,3^{\circ}\text{C}$ Julio

-Media de las máximas.- $30,2^{\circ}\text{C}$

-Media de las máximas absolutas.- $35,1^{\circ}\text{C}$

-Temperaturas extremas:

-Máxima absoluta.- $42,2^{\circ}\text{C}$

-Mínima absoluta.- $-13,8^{\circ}\text{C}$

- Precipitaciones:

Precipitación media anual.-	507,3 mm
Precipitación de invierno.-	163,1mm
Precipitación de primavera.-	123,7mm
Precipitación de verano.-	85,0mm
Precipitación de otoño.-	135,5mm

3.- ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS

Los índices fitoclimáticos combinan analíticamente varios elementos climáticos con el fin de clasificar el clima y así después, cuantificar su influencia sobre la vegetación.

Podemos clasificarlos en 2 grupos:

- Índices climáticos clásicos: Consideran únicamente el régimen termopluviométrico. Son los que utilizaremos nosotros en el proyecto, diferenciándoles en dos tipos, los que evalúan por cociente y los que evalúan por diferencia
- Índices climáticos que relacionan esos regímenes termopluviométricos con algún aspecto cuantitativo de la vegetación (Ejemplo: Producción de madera)

3.1.- PARÁMETROS COCIENTE.

Evalúan el régimen hídrico por cociente entre las circunstancias favorables y desfavorables del medio.

3.1.1.- Factor de pluviosidad de Lang

El índice de pluviosidad de Lang proporciona una clasificación del biotopo en función de la pluviosidad.

Se calcula aplicando la expresión:

$$I=P/T$$

$$I= 507,3/11,25=45,09$$

P= Precipitación media anual en mm.

T= Temperatura media anual en °C.

Clasificación según el índice de Lang:

VALORES DE I:	CLASIFICACIÓN
0 - 20	DESIERTOS
20 - 40	ZONAS ARIDAS
40 - 60	ZONAS HUMEDAS DE ESTEPAS O SABANAS
60 - 100	ZONAS HUMEDAS DE BOSQUES Y CLAROS
100 - 160	ZONAS HUMEDAS DE GRANDES BOSQUES
> 160	ZONAS PERHUMEDAS DE PRADOS Y TUNDRAS

Tabla 4. Clasificación del biotopo según el factor de pluviosidad deLang

Nos encontramos en el intervalo de valores de 40 a 60, por lo que la zona de estudio se clasifica, en función del parámetro de Lang, como **zona húmeda de estepa o sabana**.

3.1.2.- Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne es muy utilizado para climas muy fríos, considerando meses de actividad vegetativa (según Martonne) aquellos con temperatura media anual mayor de 3 °C y un valor del índice de Martonne superior a 20.

Se calcula aplicando la expresión:

$$I = P / (T + 10) \quad I = 507,3 / 21,25 = 23,87$$

P= Precipitación media anual en mm.

T= Temperatura media anual en °C.

Clasificación según el índice de Martonne:

VALORES DE I:	CLASIFICACIÓN
<5	DESIERTOS
5-10	CLIMAS MUY SECO
10-20	CLIMA DE ESTEPA O SABANA
20-30	REGIONES HÚMEDAS
>30	REGIONES MUY HÚMEDAS

Tabla 5. Clasificación según el índice de aridez de Martonne

Según el parámetro de Martonne nuestra zona de estudio se clasifica como **región húmeda**, al encontrarnos dentro del intervalo 20-30.

3.1.3.- Índice de Dantin-Revenga

El índice de Dantín-Revenga es elaborado por los dos geógrafos españoles que lo denominan. Al contrario que los índices calculados anteriormente, éste considera el clima más árido cuanto mayor sea el valor del mismo.

Se calcula aplicando la expresión:

$$I=100x(T/P) \qquad I=100x(11,25/507,3)=2,22$$

P= Precipitación media anual en mm.
T= Temperatura media anual en °C.

Clasificación según el índice de Dantin-Revenga:

VALORES DE I:	CLASIFICACIÓN
0 - 2	ZONA HÚMEDA
2 - 3	ZONA SEMIÁRIDA
3 - 6	ZONA ÁRIDA
> 6	ZONA SUBDESERTICA

Tabla 6. Clasificación según el índice de Dantin- Revenga

La zona de estudio se considera **zona semiárida** en función del índice de Dantin-Revenga, al ser el valor del parámetro 2,00.

3.1.4.- Índice de Vernet

El índice de Vernet es útil para clasificar zonas dentro de los 3 principales climas europeos:

- C. Mediterráneo: Caracterizado por su gran sequía estival
- C. Océano: Caracterizado por precipitaciones uniformes durante todo el año
- C. Continental: Caracterizado por precipitaciones abundantes en verano (máximo de precipitaciones estivales).

Se calcula aplicando la expresión:

$$I=-100x((H-h)/P)x(M_v/P_v)$$

$$I=-100x((163,1-85)/507,3)x(18,80/85)=-3,4$$

P=Precipitación media anual en mm.
H= Precipitación de la estación más lluviosa (Invierno) en mm.
h= Precipitación de la estación más seca (Verano) en mm.
M_v= Temperatura media de las máx de verano o estación estival en °C.
P_v= Precipitación estival en mm.

NOTA: Se escogerá el signo (-) cuando la estación estival sea el 1º o 2º de los mínimos pluviométricos y el signo (+) cuando la estación estival sea el 3º o 4º de los mínimos pluviométricos

El factor **[(H - h) / P]** mide la oscilación pluviométrica del régimen de lluvias, mientras que el factor **[M_v / P_v]** es un estimador de la sequía estival.

Clasificación según el índice de Vernet:

VALORES DE I:	CLASIFICACION
> +2	CLIMA CONTINENTAL
0 á +2	CLIMA OCEANICO CONTINENTAL
-1 á 0	CLIMA OCEANICO
-2 á -1	CLIMA PSEUDOOCEANICO
-3 á -2	CLIMA OCEANICO MEDITERRANEO
-4 á -3	CLIMA SUBMEDITERRANEO
< -4	CLIMA MEDITERRANEO

Tabla 7. Clasificación según el índice de Vernet

El valor de este parámetro es -3,4, entonces el área de estudio posee un **clima submediterráneo**.

3.1.5.- Índice de Emberguer

El índice de Emberguer es apropiado para el clima Mediterráneo y no aplicable a todo el planeta.

Se calcula aplicando la expresión:

$$I=100xP/((M-m)x(M+m))$$

$$I=100x507,3/((30,2+1)x(30,2-1))=55,68$$

P= Precipitación media anual en mm.

M= Temperatura media de las máximas del mes más calido.

M= Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

Para interpretar el resultado se debe consultar el gráfico que se adjunta a continuación. En éste se distinguen seis pisos dentro de la región mediterránea. Para clasificar la zona se introducen en el gráfico el valor de índice en el eje de ordenadas y el de la temperatura media de las mínimas del mes más frío en el eje de abscisas.

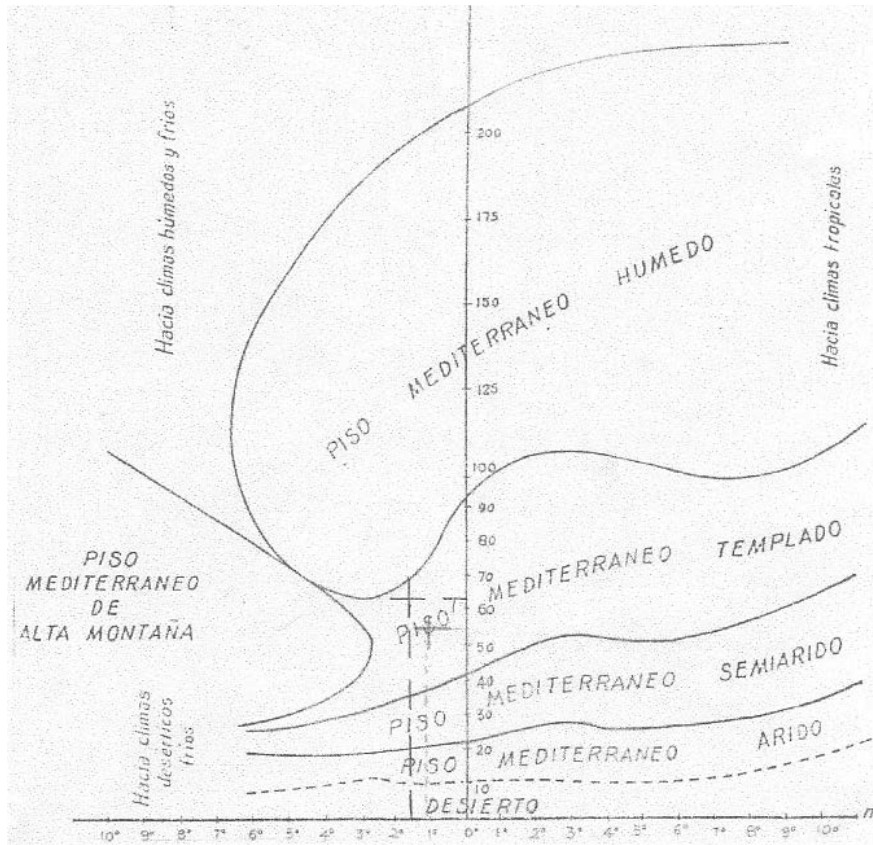


Gráfico 1. Índice de Emberger

El valor del índice obtenido nos indica que nos encontramos en un **piso mediterráneo templado**.

3.1.6.- Índice de continentalidad de Gorezynski

$$I = (1,7 \times A / \text{sen} L) - 20,4$$

$$I = (1,7 \times (20,3 - 3,5) / \text{sen} 42,49) - 20,4 = 21,82$$

A= Amplitud anual de temperaturas. $A = T_{12} - T_1$
 T_{12} = Temperatura media del mes más cálido (Julio).
 T_1 = Temperatura media del mes más frío (Enero).
 L= Latitud en grados sexagesimales.

Clasificación del clima según Gorezynski:

VALORES DE I:	CLASIFICACIÓN
< 10	CLIMA OCEÁNICO
10 - 20	CLIMA OCEANICO CONTINENTAL
> 20	CLIMA CONTINENTAL

Tabla 8. Clasificación según el índice de continentalidad de Gorezynski

Por tanto en función del valor de este índice, el clima que se corresponde a la zona de repoblación es **continental**.

3.2.- PARÁMETROS DE DIFERENCIA

Estos parámetros evalúan el régimen hídrico por diferencia entre circunstancias favorables y desfavorables del clima.

Evalúan las condiciones del clima como determinantes de los factores de evaporación y transpiración. Estos aspectos desfavorables de evapotranspiración son comparados con las precipitaciones, deduciendo por diferencia las condiciones de humedad y sequía.

Finalmente, se plasman los resultados en una ficha hídrica o climodiagrama con los que se deducen una serie de parámetros ecológicos y así, buscar su relación con la vegetación para tomar decisiones futuras.

Los parámetros de diferencia se dividen en dos grupos atendiendo a la evaluación de pérdidas/ganancias de agua:

- Aquellos que evalúan la cantidad de agua existente mediante parámetros mensuales adimensionales.
- Aquellos que evalúan la cantidad de agua existente mediante parámetros dimensionales como unidades de volumen (mm).

3.2.1.- Climodiagrama de Walter-Lieth

Este climodiagrama nos sirve para realizar una clasificación climática del área mediante una representación gráfica. La información que podemos obtener de este climodiagrama es:

1. Intervalo de sequía.- Número de meses en los que la curva de precipitación está por debajo de la curva de temperatura.

2. Intensidad de la sequedad.- Cociente entre el área seca y el área húmeda. Se entiende como área seca la superficie del gráfico que está comprendida entre ambas curvas cuando la de precipitación está por encima de la de temperaturas. Área húmeda es la superficie que queda entre las curvas cuando la curva de precipitaciones queda por debajo de la de temperaturas.

3. Intervalo de helada segura.- Número de meses en los que la temperatura media de las mínimas es menor a 0°C.

4. Intervalo de helada probable.- Número de meses en los que, siendo la temperatura media de las mínimas mayor de 0°C, la temperatura mínima absoluta es menor a 0°C.

El climodiagrama de la zona de estudio es el siguiente:

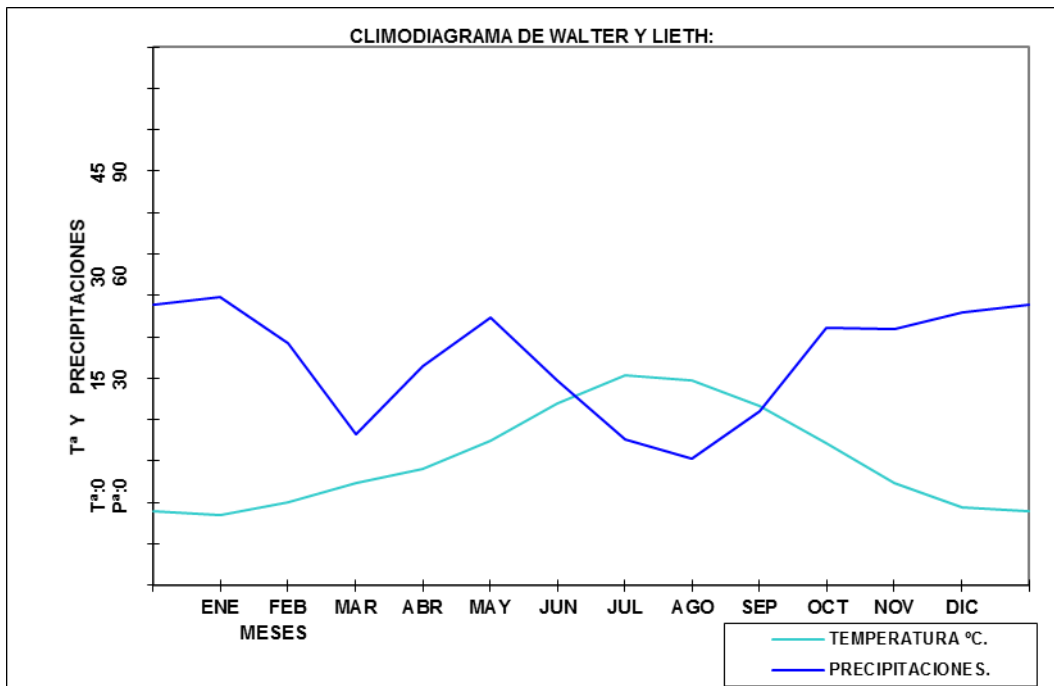


Gráfico 2. Climodiagrama de Walter y Lieth

De acuerdo al mismo deducimos los siguientes valores:

- Intervalo de **sequía.- 2,79 meses**
- Intensidad de la **sequedad.- 0,122**
- Intervalo de **helada segura.- 3 meses, diciembre, enero y febrero.**
- Intervalo de **helada probable.- 5 meses, marzo, abril mayo, octubre y noviembre.**
- Periodo con **temperaturas > 6°C: 9,06 meses**
- Periodo de **actividad vegetativa (Gausson):6 meses**

3.2.2.- Fichas hídricas

Parámetro de diferencia en el que se comparan las distribuciones de las precipitaciones mensuales (P_j) con las evapotranspiraciones mensuales (ETP_j).

Para su cálculo partimos de tres hipótesis:

1.- Si $P_j > ETP_j$ se produce un superávit hídrico. No hay sequía fisiológica ni meteorológica. La evapotranspiración real máxima posible ($ETRMP_j$) coincide con la evapotranspiración real (ETP_j).

2.- Si $P_j = ETP_j$ no existe superávit ni sequía fisiológica ni meteorológica. La vegetación se desarrolla a máximo rendimiento. Como en el caso anterior la evapotranspiración real máxima posible ($ETRMP_j$) coincide con la evapotranspiración real (ETP_j).

3.- Si $P_j < ETP_j$ se produce un déficit de agua valorado como la diferencia entre ETP_j y P_j . Existe por tanto sequía meteorológica. La $ETRMP_j$ será igual a la suma de la precipitación más la disminución de la reserva de agua del suelo.

De la ficha hídrica se puede deducir la siguiente información:

- Eficacia térmica del clima.
Es la suma de las evapotranspiraciones potenciales de todos los meses del año. Según sea este valor el clima se puede clasificar de acuerdo a los siguientes tipos:

VALORES DE I:	CLASIFICACION
> 1140	CLIMA MEGATERMICO
570 - 1140	CLIMA MESOTERMICO
285 - 570	CLIMA MICROTERMICO
142,5 - 285	CLIMA DE TUNDRA
< 142,5	CLIMA GLACIAL

Tabla 9. Clasificación en función de la eficacia térmica del clima

- Sequía fisiológica anual.
Es la suma de todas las sequías fisiológicas mensuales en los meses que estas se produzcan.
- Evapotranspiración máxima posible anual.
Es la suma de todas las evapotranspiraciones máximas posibles a lo largo de los doce meses del año.
- Índice hídrico anual.
Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$I_h = 100 \times (\sum s_j - 60 \times \sum d_j) / \sum ETP_j$$

I_h = Índice hídrico anual.
 s_j = Superávit mensual de agua.
 d_j = Déficit mensual de agua.
 ETP_j = Evapotranspiración mensual.

En función de este índice podemos hacer la siguiente clasificación:

VALORES DE I:	CLASIFICACION
> 100	CLIMA PERHUMEDO
20 - 100	CLIMA HUMEDO
0 - 20	CLIMA SUBHUMEDO
-20 - 0	CLIMA SEMISECO
-40 - -20	CLIMA SEMIARIDO
-60 - -40	CLIMA ARIDO

Tabla 10. Clasificación climática en función del índice hídrico anual

- Drenaje anual.
Es el sumatorio de los drenajes mensuales. Constituye un indicador edáfico de primera magnitud.

Para el cálculo de las fichas hídricas se han considerado valores de capacidad de retención de agua y de escorrentía correspondientes a nuestra zona. Estos han sido determinados en el estudio edafológico:

C.R.A. (mm.)	W (%)
32,30	0,0

Tabla 11. Hipótesis de cálculo reales para la elaboración de las fichas hídricas en la zona de estudio

Hipótesis 1ª: C.R.A.= 32,30mm. W=0,0%

	ENER.	FEBR.	MARZ.	ABRI.	MAY.	JUNI.	JULI.	AGO.	SEP.	OCT.	NOVI.	DICI.
T ^a	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
P.	59,2	48,2	26,4	42,7	54,6	39,3	25,2	20,5	32,0	51,9	51,6	55,7
E.T.P.	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1
SUPERAVIT	49,6	32,9	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	28,3	43,6
DEFICIT	0,0	0,0	3,4	0,0	14,3	61,0	100,9	92,6	48,6	0,0	0,0	0,0
RESERVA	24,0	29,3	17,4	10,3	2,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2
E.T.R.M.P.	9,6	15,3	28,9	41,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,9	23,3	12,1
S. F.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DRENAJE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SUPERAVITS TOTAL ANUAL EN mm.: 157,4 DEFICITS TOTAL ANUAL EN mm.: 320,8

INDICE HIDRICO ANUAL:

-5,23

CLASIFICACION: SEMISECO

EFICACIA TERMICA DEL CLIMA TOTAL ANUAL (mm.):

670,70

CLASIFICACION: MESOTERMICO

SEQUIA FISIOLOGICA TOTAL (mm.):

341,40

EVAPOTRANSPIRACION MAXIMA POSIBLE ANUAL (mm.):

340,90

DRENAJE CALCULADO ANUAL (mm.):

0,00

T^a = Temperatura media mensual (°C)

P = Precipitación media mensual (mm.)

E.T.P. = Evapotranspiración potencial (mm.)

SUPERAVIT = Superávit mensual de agua (mm.)

DRENAJE = Drenaje calculado del suelo

DEFICIT = Déficit mensual de agua (mm.)

RESERVA = Reserva de agua del suelo (mm.)

E.T.R.M.P. = Evapotranspiración real máxima posible (mm.)

S.F. = Sequía fisiológica (mm.)

3.2.3.- Diagramas bioclimáticos de Montero Burgos

Los diagramas bioclimáticos son una herramienta de gran ayuda, ya que relacionan los datos climáticos con el tipo de suelo.

Los parámetros que se derivan de los diagramas son:

- Intensidad bioclimática potencial (IBP).- Se corresponde con la máxima actividad vegetativa que puede proporcionar el clima sin limitaciones hídricas.
- Intensidad bioclimática real (IBR).- Cuantifica la actividad vegetativa en función del déficit hídrico. Este valor mide la productividad climática de un aprovechamiento concreto a partir de determinadas capacidades de retención de agua (C.R.) y pendiente (W).
- Intensidad bioclimática seca (IBS).- Evalúa la parada vegetativa debida a la sequía.
- Intensidad bioclimática condicionada (IBC).- Es la medida de la actividad vegetativa que se invierte en recuperarse hídricamente.
- Intensidad bioclimática libre (IBL).- Calcula actividad vegetativa resultante, una vez compensada la sequía estival. Es la que se aplica al bosque en su crecimiento.
- Intensidad bioclimática por frío (IBF).- Cuantifica la parada vegetativa por frío.
- Temperaturas básicas (Tm).- Corresponden a las temperaturas medias ponderadas de cada intensidad bioclimática.
- Capacidad de retención típica.- Indica la máxima posibilidad del clima. Se corresponde con la máxima capacidad de retención, es decir, aquella que aunque se aumente no modifica las intensidades bioclimáticas del diagrama.

Para una mayor comprensión de los diagramas definimos otros parámetros que intervienen en los mismos:

- Unidad bioclimática.- Unidad que se utiliza para medir las intensidades. Corresponde a una superficie en el diagrama de 5°C por 1 mes.
- Disponibilidad hídrica (D).- Es la cantidad de agua que la vegetación tiene cada mes para el desarrollo de su capacidad vegetativa.
- Evapotranspiración potencial (ETP ó E).- Medida de las necesidades hídricas máximas posibles de la vegetación.
- Evapotranspiración residual (ETR ó e).- Perdidas de agua por evapotranspiración cuando hay una parada vegetativa por sequía.

Las plantas en un periodo de sequía sufren deshidratación por lo que al acabar este periodo la planta se rehidrata empleando en ello su actividad vegetativa. Debido a esto surgen dos nuevos términos:

- X.- Es el tanto por uno del mes en el que la IBR es igual a la IBL.
- Q.- Es la parte restante de la diferencia D-e tras haberse compensado la sequía.

Las unidades mostradas en los resultados son:

I.B.: Intensidad bioclimática.

u.b.c.: Unidades bioclimáticas.

Tª Bas. Temperaturas básicas de las unidades bioclimáticas (en °C)

A continuación se exponen los diagramas bioclimáticos calculados según la hipótesis que concuerda con los valores de capacidad de retención de agua (C.R.A.) y de pendiente (W) obtenidos para nuestra zona de repoblación. Además se incluyen los diagramas para otras cuatro hipótesis debido a que la preparación del terreno modificará los valores anteriores. Los diagramas se han calculado con el programa informático Climax.

Hipótesis	C.R.A. (mm)	W(%)
I	32,30	0
II	0,0	0
III	0,0	30
IV	100,0	0
V	100,0	30

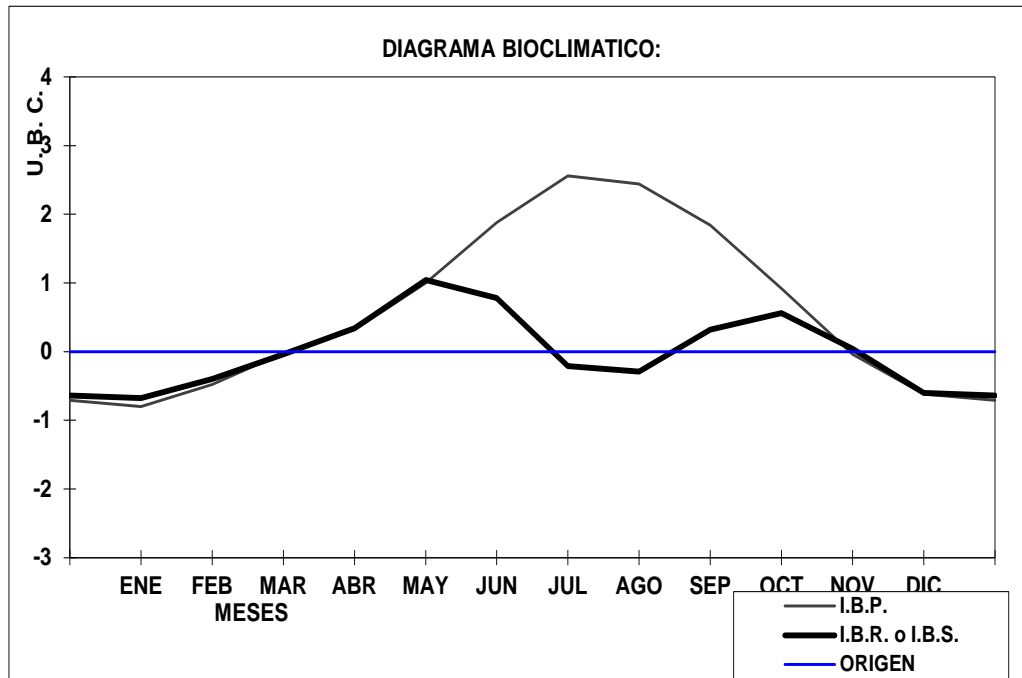
Tabla 12. Hipótesis de cálculo para la realización de los diagramas bioclimáticos

Hipótesis I

MESES:	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
CALCULOS:	CUADRO DE DISPONIBILIDADES HIDRICAS:						HIPOTESIS: C.R.T. = 399,70 W % = 0,0					
P.	59,2	48,2	26,4	42,7	54,6	39,3	25,2	20,5	32,0	51,9	51,6	55,7
ET.P. (E)	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1
ET.R. (e)	1,9	3,1	6,0	8,3	13,8	20,1	25,2	22,6	16,1	10,0	4,7	2,4
DISPONIB.	54,8	74,1	76,3	84,5	84,3	52,5	17,2	13,2	28,6	32,2	22,3	31,3
SUPERAV.	44,0	58,3	48,4	44,0	16,1							19,6
SUMA(e-D)							8,3	18,4				
SUMA(D-e)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			10,9	32,7	0,0	0,0
Q.										14,2		
X.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			0,00	0,65	1,00	1,00
CALCULOS:	CUADRO INTENSIDADES BIOCLIMATICAS TIPICAS:						HIPOTESIS: C.R.T. = 399,70 W % = 0,0					
C.P.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,41	-0,08	-0,11	0,15	0,53	0,92	1,00
Tª	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
I.B.P.c.				0,32	1,00	1,88	2,56	2,44	1,84	0,92		
I.B.P.f.	-0,80	-0,48	-0,02								-0,04	-0,62
I.B.R.c.				0,34	1,04	0,78			0,32	0,56	0,04	
I.B.R.f.	-0,68	-0,40	-0,04									-0,60
I.B.S.c.							-0,21	-0,29				
I.B.S.f.												
I.B.L.c.				0,34	1,04	0,78				0,36	0,04	
I.B.L.f.	-0,68	-0,40	-0,04									-0,60
I.B.C.c.								0,32	0,20			
I.B.C.f.												

I.B.=Intensidad Bioclimática P=Potencial R=Real S=Seca L=Libre C=Condicionada c=cálida f=fría C.P.=Coeficiente de pluviosidad

VALORES MEDIOS ANUALES:				HIPOTESIS: C.R. = 32,3 W % = 0,0						
I. B.	I.B.POTENCIAL.		I.B.REAL.		I.B.SECA.		I.B.LIBRE		I.B.CONDICION.	
PERIODO	CALIDO	FRIJO	CALIDO	FRIJO	CALIDO	FRIJO	CALIDO	FRIJO	CALIDO	FRIJO
u.b.c.	10,96	-1,96	3,08	-1,72	-0,50		2,56	-1,72	0,52	
Tª Bas.	17,25	4,29	13,94	4,64	20,58		13,48	4,64	16,18	

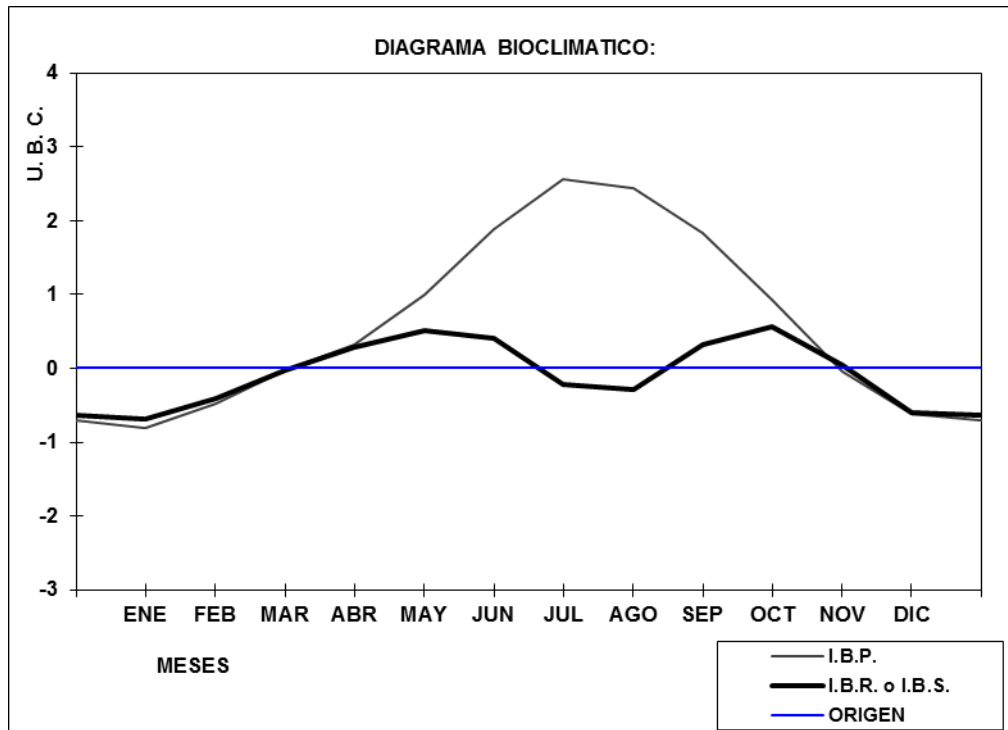


Hipótesis II

MESES:	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
CALCULOS:	CUADRO DE DISPONIBILIDADES HIDRICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 0,0 W % = 0,0					
P.	59,2	48,2	26,4	42,7	54,6	39,3	25,2	20,5	32,0	51,9	51,6	55,7
E.T.P.	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1
E.T.R.	1,9	3,1	6,0	8,3	13,8	20,1	25,2	22,6	16,1	10,0	4,7	2,4
DISPONIB.	35,2	30,1	18,0	36,1	40,3	36,4	17,2	13,2	28,6	32,2	22,3	31,3
SUPERAV.	24,4	14,3										19,6
SUMA(e-D)							8,3	18,4				
SUMA(D-e)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			10,9	32,7	0,0	0,0
Q.										14,2		
X.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			0,00	0,65	1,00	1,00
CALCULOS:	CUADRO DE INTENSIDADES BIOCLIMATICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 0,0 W % = 0,0					
C.P.	1,00	1,00	0,56	0,86	0,49	0,21	-0,08	-0,11	0,15	0,53	0,92	1,00
Tª	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
I.B.P.c.				0,32	1,00	1,88	2,56	2,44	1,84	0,92		
I.B.P.f.	-0,80	-0,48	-0,02								-0,04	-0,62
I.B.R.c.				0,29	0,51	0,40			0,32	0,56	0,04	
I.B.R.f.	-0,68	-0,40	-0,02									-0,60
I.B.S.c.							-0,21	-0,29				
I.B.S.f.												
I.B.L.c.				0,29	0,51	0,40				0,36	0,04	
I.B.L.f.	-0,68	-0,40	-0,02									-0,60
I.B.C.c.									0,32	0,20		
I.B.C.f.												

I.B.=Intensidad Bioclimática P=Potencial R=Real S=Seca L=Libre C=Condicionada c=cálida f=fría C.P.=Coeficiente de pluviosidad

VALORES MEDIOS ANUALES:			HIPOTESIS: C.R. = 0,0 W % = 0,0							
I. B.	I.B.POTENCIAL.		I.B.REAL.		I.B.SECA.		I.B.LIBRE		I.B.CONDICION.	
PERIODO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO
u.b.c.	10,96	-1,96	2,12	-1,70	-0,50		1,60	-1,70	0,52	
Tª Bas.	17,25	4,29	13,81	4,61	20,58		13,04	4,61	16,18	

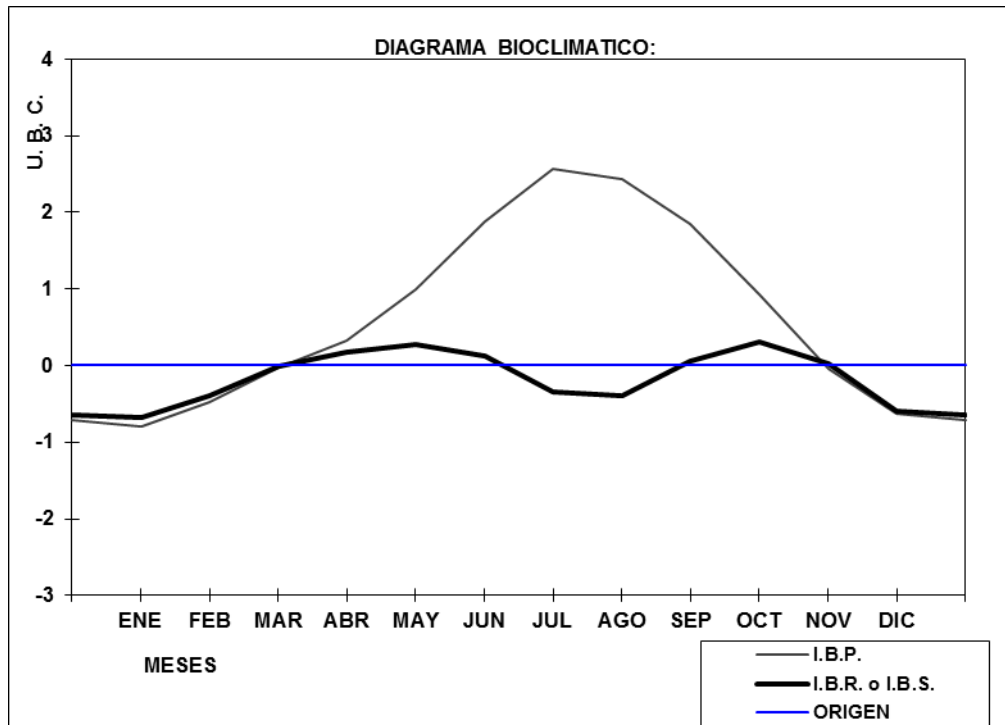


Hipótesis III

MESES:	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
CALCULOS:	CUADRO DE DISPONIBILIDADES HIDRICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 0,0 W % = 30,0					
P.	41,4	33,7	18,5	29,9	38,2	27,5	17,6	14,4	22,4	36,3	36,1	39,0
E.T.P.	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1
E.T.R.	1,9	3,1	6,0	8,3	13,8	20,1	25,2	22,6	16,1	10,0	4,7	2,4
DISPONIB.	24,6	21,1	12,6	25,3	28,2	25,5	12,0	9,2	20,0	22,5	15,6	21,9
SUPERAV.	13,8	5,3										9,0
SUMA(e-D)							13,4	27,6				
SUMA(D-e)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			2,3	14,4	25,3	44,9
Q.												17,3
X.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			0,00	0,00	0,00	0,88
CALCULOS:	CUADRO DE INTENSIDADES BIOCLIMATICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 0,0 W % = 30,0					
C.P.	1,00	1,00	0,31	0,53	0,27	0,07	-0,13	-0,15	0,03	0,29	0,57	1,00
Tª	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
I.B.P.c.				0,32	1,00	1,88	2,56	2,44	1,84	0,92		
I.B.P.f.	-0,80	-0,48	-0,02								-0,04	-0,62
I.B.R.c.				0,18	0,28	0,13			0,06	0,31	0,02	
I.B.R.f.	-0,68	-0,40	-0,01									-0,60
I.B.S.c.							-0,34	-0,39				
I.B.S.f.												
I.B.L.c.				0,18	0,28	0,13						
I.B.L.f.	-0,68	-0,40	-0,01									-0,53
I.B.C.c.									0,06	0,31	0,02	-0,07
I.B.C.f.												-0,07

I.B.=Intensidad Bioclimática P=Potencial R=Real S=Seca L=Libre C=Condicionada c=cálida f=fría C.P.=Coeficiente de pluviosidad

VALORES MEDIOS ANUALES:			HIPOTESIS: C.R. = 0,0 W % = 30,0							
I. B.	I.B.POTENCIAL.		I.B.REAL.		I.B.SECA.		I.B.LIBRE		I.B.CONDICION.	
PERIODO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO
u.b.c.	10,96	-1,96	0,98	-1,69	-0,73		0,59	-1,62	0,39	-0,07
Tª Bas.	17,25	4,29	12,90	4,59	20,59		12,58	4,60	13,38	4,50

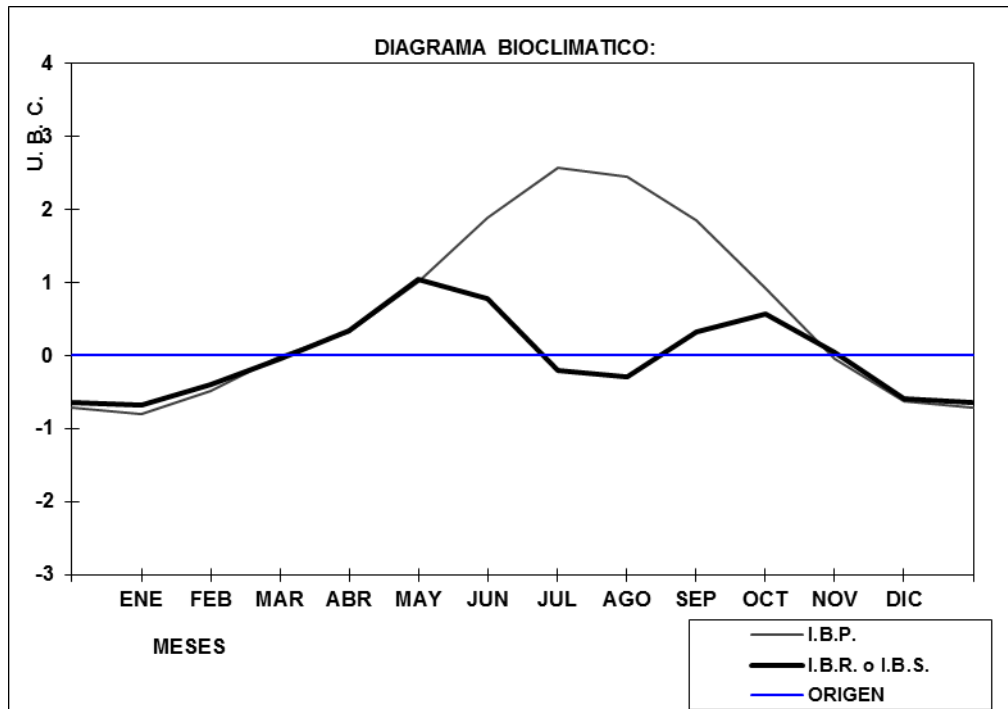


Hipótesis IV

MESES:	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
CALCULOS:	CUADRO DE DISPONIBILIDADES HIDRICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 100,0 W % = 0,0					
P.	59,2	48,2	26,4	42,7	54,6	39,3	25,2	20,5	32,0	51,9	51,6	55,7
E.T.P.	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1
E.T.R.	1,9	3,1	6,0	8,3	13,8	20,1	25,2	22,6	16,1	10,0	4,7	2,4
DISPONIB.	54,8	74,1	76,3	84,5	84,3	52,5	17,2	13,2	28,6	32,2	22,3	31,3
SUPERAV.	44,0	58,3	48,4	44,0	16,1							19,6
SUMA(e-D)							8,3	18,4				
SUMA(D-e)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			10,9	32,7	0,0	0,0
Q.										14,2		
X.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			0,00	0,65	1,00	1,00
CALCULOS:	CUADRO DE INTENSIDADES BIOCLIMATICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 100,0 W % = 0,0					
C.P.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,41	-0,08	-0,11	0,15	0,53	0,92	1,00
Tª	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
I.B.P.c.				0,32	1,00	1,88	2,56	2,44	1,84	0,92		
I.B.P.f.	-0,80	-0,48	-0,02								-0,04	-0,62
I.B.R.c.				0,34	1,04	0,78			0,32	0,56	0,04	
I.B.R.f.	-0,68	-0,40	-0,04									-0,60
I.B.S.c.							-0,21	-0,29				
I.B.S.f.												
I.B.L.c.				0,34	1,04	0,78				0,36	0,04	
I.B.L.f.	-0,68	-0,40	-0,04									-0,60
I.B.C.c.									0,32	0,20		
I.B.C.f.												

I.B.=Intensidad Bioclimática P=Potencial R=Real S=Seca L=Libre C=Condicionada c=cálida f=fría C.P.=Coeficiente de pluviosidad

VALORES MEDIOS ANUALES:		HIPOTESIS: C.R. = 100,0 W % = 0,0								
I. B.	I.B.POTENCIAL.		I.B.REAL.		I.B.SECA.		I.B.LIBRE		I.B.CONDICION.	
PERIODO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO
u.b.c.	10,96	-1,96	3,08	-1,72	-0,50		2,56	-1,72	0,52	
Tª Bas.	17,25	4,29	13,94	4,64	20,58		13,48	4,64	16,18	

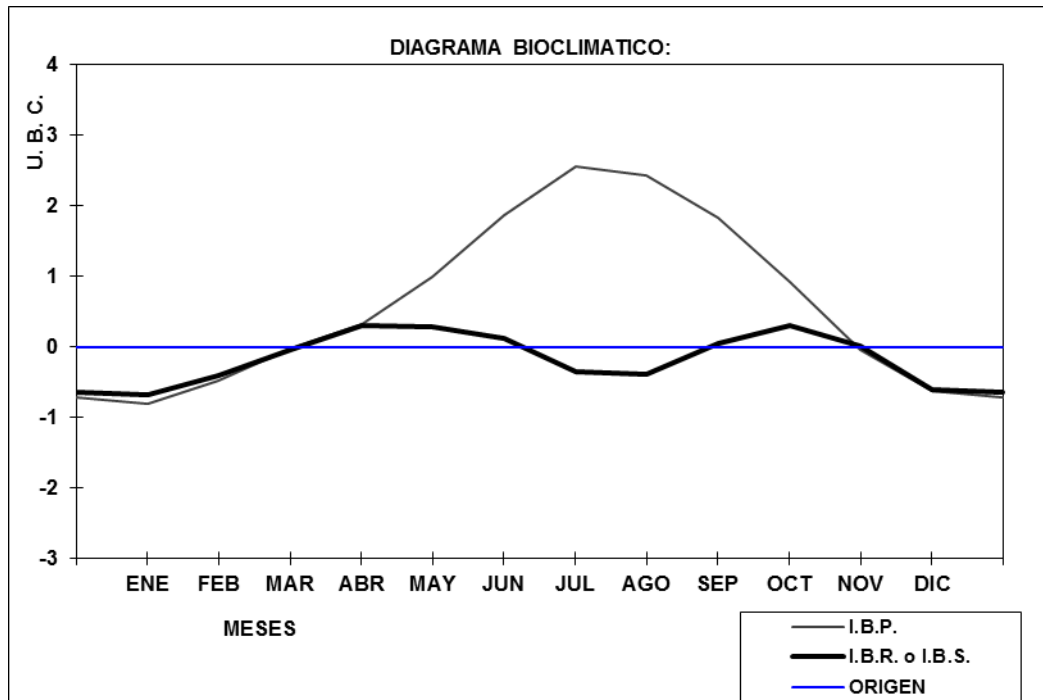


Hipótesis V

MESES:	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
CALCULOS:	CUADRO DE DISPONIBILIDADES HIDRICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 100,0 W % = 30,0					
P.	41,4	33,7	18,5	29,9	38,2	27,5	17,6	14,4	22,4	36,3	36,1	39,0
E.T.P.	9,6	15,3	29,8	41,7	68,9	100,3	126,1	113,1	80,6	49,9	23,3	12,1
E.T.R.	1,9	3,1	6,0	8,3	13,8	20,1	25,2	22,6	16,1	10,0	4,7	2,4
DISPONIB.	33,6	43,9	40,7	38,1	28,2	25,5	12,0	9,2	20,0	22,5	15,6	21,9
SUPERAV.	22,8	28,1	12,8									9,0
SUMA(e-D)							13,4	27,6				
SUMA(D-e)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			2,3	14,4	25,3	44,9
Q.												17,3
X.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			0,00	0,00	0,00	0,88
CALCULOS:	CUADRO DE INTENSIDADES BIOCLIMATICAS:						HIPOTESIS: C.R. = 100,0 W % = 30,0					
C.P.	1,00	1,00	1,00	0,92	0,27	0,07	-0,13	-0,15	0,03	0,29	0,57	1,00
Tª	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
I.B.P.c.				0,32	1,00	1,88	2,56	2,44	1,84	0,92		
I.B.P.f.	-0,80	-0,48	-0,02								-0,04	-0,62
I.B.R.c.				0,31	0,28	0,13			0,06	0,31	0,02	
I.B.R.f.	-0,68	-0,40	-0,04									-0,60
I.B.S.c.							-0,34	-0,39				
I.B.S.f.												
I.B.L.c.				0,31	0,28	0,13						
I.B.L.f.	-0,68	-0,40	-0,04									-0,53
I.B.C.c.									0,06	0,31	0,02	-0,07
I.B.C.f.												-0,07

I.B.=Intensidad Bioclimática P=Potencial R=Real S=Seca L=Libre C=Condicionada c=cálida f=fría C.P.=Coeficiente de pluviosidad

VALORES MEDIOS ANUALES:			HIPOTESIS: C.R. = 100,0 W % = 30,0							
I. B.	I.B.POTENCIAL.		I.B.REAL.		I.B.SECA.		I.B.LIBRE		I.B.CONDICION.	
PERIODO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO	CALIDO	FRIO
u.b.c.	10,96	-1,96	1,11	-1,72	-0,73		0,72	-1,65	0,39	-0,07
Tª Bas.	17,25	4,29	12,47	4,64	20,59		11,97	4,65	13,38	4,50



3.3.- PARÁMETROS ECOLÓGICOS ESPECIALES

Son parámetros especiales que relacionan variables del clima con aspectos cuantitativos de la fitocenosis y nos permiten calcular la producción de masa.

3.3.1.- Índice de Paterson.

Es un índice fitoclimático que cuantifica la producción de masa basándose en determinados aspectos del clima. Para su cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

$$I_p = (V/A) \times f \times P \times (G/12)$$

$$I_p = (20,3/(30,2-3,5)) \times 2500/(2882 + 1000) \times 507,3 \times (6/12) = \mathbf{123,38}$$

V= Temperatura media del mes más cálido (Julio) en °C.

A= Amplitud anual de temperaturas. $A = T_{12} - T_1$

T_{12} = Temperatura media del mes más cálido (Julio).

T_1 = Temperatura media del mes más frío (Enero).

f= $2500/(n+1000)$ siendo n el número de horas de insolación anual. Su valor lo hemos obtenido consultando la web del instituto nacional de estadística (<http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>) (n = 2882h).

P= Precipitación anual en mm.

G= Duración del periodo vegetativo según Gaussen. Se considera que un mes es de periodo vegetativo cuando se cumple que la precipitación mensual es igual o mayor que el doble de la temperatura media mensual, siempre que esta sea mayor de 6°C.

El valor del índice es de 123,98. Con este valor podemos calcular la producción de masa el bosque utilizando la expresión:

$$\text{Producción (m}^3/\text{ha x año)} = 5,3 \times (\log_{10} I_p - \log_{10} 25)$$

$$\text{Producción (m}^3/\text{ha x año)} = 5,3 \times (\log_{10} 123,38 - \log_{10} 25) = \mathbf{3,67}$$

Obtenemos un valor para la producción de bosque de 3.67 metros cúbicos por hectárea y año.

3.3.2.- Índice de Rosenzweig

Mide la productividad primaria neta de un ecosistema terrestre mediante la evapotranspiración real. Se calcula con la fórmula siguiente:

$$\log_{10} \text{PPNP} = 1.66 \times \log_{10} \sum \text{ETRMP} - 1.66$$

PPNP= Productividad primaria neta potencial en gramos materia seca por metro cuadrado y año.

$\sum \text{ETRMP}$ = Evapotranspiración real máxima posible anual.

Para un mayor ajuste a la realidad Rosenzweig define un intervalo de confianza para la productividad. Este es:

$$1.59 \log_{10} \sum \text{ETRMP} - 1.73 \leq \log_{10} \text{PPNP} \leq 1.73 \log_{10} \sum \text{ETRMP} - 1.59$$

Calculamos este índice para las diversas hipótesis:

Índice de Rosenzweig

C.R.A. (mm.)	W (%)	E.T.R.M.P. (mm.)	Valor medio de PPNP	Valor superior de PPNP
32,3	0,0	340,90	350,07	618,65

Tabla 13. Valores del índice de Rosenzweig para la zona de proyecto

ANEJO Nº 4
ESTUDIO EDAFOLÓGICO

1.- TOMA DE MUESTRAS.

La zona de estudio es totalmente llana y homogénea por lo que se decidió que solamente era necesario realizar una sola calicata por lo que se realizó una sola calicata para poder llevar a cabo un estudio edafológico completo de la zona.

CALICATA:

- **Tiempo.-** Día soleado. El terreno estaba ligeramente húmedo, debido a lluvias en los días anteriores
- **Posición.-** Tierra agrícola llana.
- **Vegetación.-** La vegetación arbórea e arbustiva es prácticamente inexistente, solo podemos observar vegetación herbácea ya que se trata la gran mayoría de tierras en barbecho
- **Dimensiones.-** 1,4 m. de ancho y 1 m. de profundidad de profundidad sin llegar a la roca madre.
- **Pedregosidad.-** Muy abundante con tamaños de hasta 20 cm.

2.- ESTUDIO DEL PERFIL

Se ha realizado un estudio del perfil en campo. Las características estudiadas son:

El perfil consta de un horizonte:

Desde 35cm. hasta 100cm. Color amarillo parduzco (10 YR 6/6) en húmedo. Sin manchas. . Abundancia de elementos gruesos, del orden del 50%, de dimensiones desde 0,1 cm. y hasta 20 cm. y forma redondeada. Textura arenosa. Estructura débilmente desarrollada, de tipo granular o migajosa. Consistencia muy friable en húmedo. Adherente. Ligeramente plástico. Presencia de raíces finas y abundantes.

3.- DATOS ANALÍTICOS

Los análisis se han realizado en el Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario ITAGRA situado en la ETS de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid.

Se adjuntan a continuación los resultados de dichos análisis.



140770

INFORME DE RESULTADOS

Cliente : Agresta Sociedad Cooperativa NIF : F 82718131 Domicilio : C/ Duque de Fernán Núñez, 2 1º Población : 28012 Madrid (MADRID)	Núm.Boletín: 13618 Reg. Salida: 4755 Nº Muestra: 140770 Registro muestra : 09/04/2014 Inicio análisis : 25/04/2014 Finalización análisis : 07/05/2014
Muestra de : Suelo	

Nombre Determinación	Resultado	Método
pH (1:2.5)	7.75 ±0.13 .	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.03 mS/cm	Conductivímetro (1:2,5)
Elementos gruesos	75.69 g/100g	Tamiz 2 mm
Arena fina	0.16 g/100g	Tamiz 100 µm
Arena ISSS	96.50 g/100g	Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	< 1 g/100g	Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	3.40 g/100g	Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arenoso	
Materia orgánica oxidable	No detectable g/100g	Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g	Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT< 10% g/100g	Bernard
Fósforo asimilable	< 4 mg/kg	Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	19 mg/kg	Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	0.8 meq/100g	Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.15 meq/100g	Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.05 meq/100g	Emisión atómica
Capacidad de cambio catiónico	4.06 meq/100g	

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

La muestra fue facilitada por el propio cliente. El análisis sólo da fe de la muestra recibida.
 Este boletín no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

Emitido por:

Laboratorio

PALENCIA, 07 de Mayo de 2014

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN



Valoración

Cliente: Agresta Sociedad Cooperativa	Descripción: Suelo
Nº de muestra: 140770	Localidad:
Fecha Muestreo:	Parcela:

<i>Propiedades químicas</i>		<i>Interpretación</i>	<i>Observaciones</i>
Materia orgánica oxidable Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete		
Carbonatos Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: No dete		
Fósforo asimilable Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: < 4		
Potasio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 19		
Calcio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.8		
Magnesio asimilable Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.15		
Sodio asimilable Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.05		

NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín

4.- PARÁMETROS ECOLÓGICOS DE NATURALEZA EDÁFICA

Los parámetros ecológicos de naturaleza edáfica son relaciones numéricas que evalúan las diferentes propiedades del suelo y cuantifican la influencia de este sobre la vegetación.

4.1.- TEXTURA DEL SUELO

La clasificación textural usada en los análisis es la de la I.S.S.S., sin embargo el calculo de los parámetros edáficos y los factores de la USLE se basa en la clasificación USDA, por lo que se ha realizado la conversión de los valores de uno a otro utilizando los diagramas logarítmicos de representación acumulativa de la textura del suelo. En ellos el eje de abscisas se presenta en escala logarítmica con el fin de abarcar las grandes diferencias de diámetros aparentes de las diversas fracciones. Los porcentajes de cada una de ellas se presentan en ordenadas en una escala decimal. Tras el cambio de escala, se determina la textura con los diagramas triangulares de la clasificación USDA.

A continuación se adjuntan ambos tipos de diagramas, utilizados para el caso que nos ocupa:

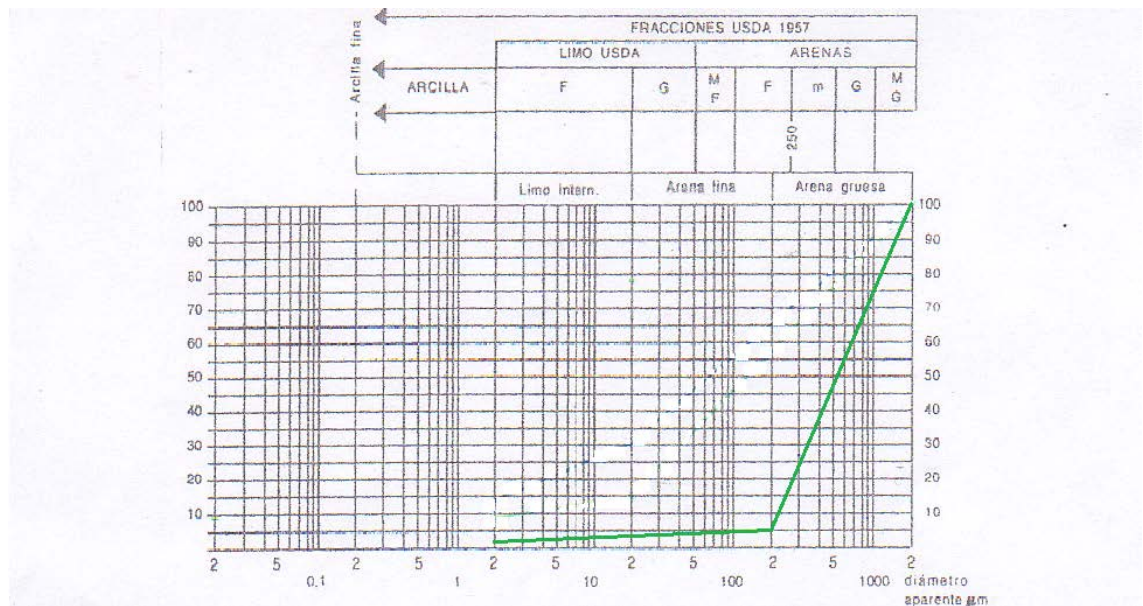


Gráfico 3. Diagrama logarítmico para la representación acumulativa de la textura del suelo

	% Arcilla	% Limo	% Arena
Horizonte	3,40	1,6	95

Tabla 14. Fracción de suelo en función de la escala USDA

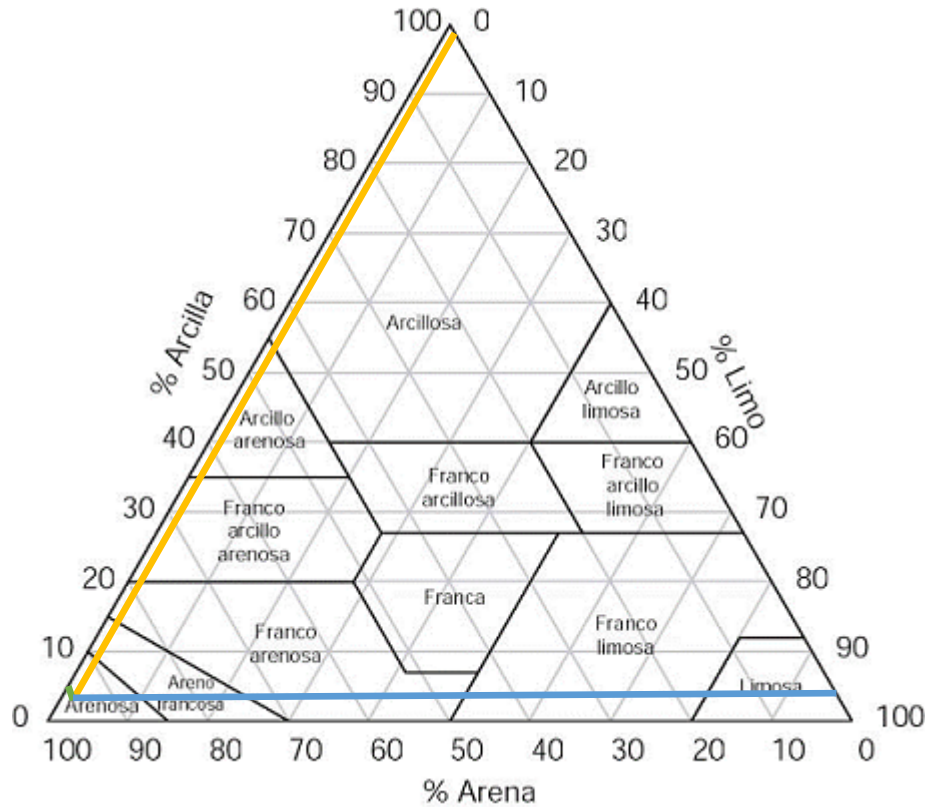


Gráfico 4. Clasificación de los suelos según la textura por el criterio USDA

Podemos observar que el perfil es de textura arenosa.

4.2.- PERMEABILIDAD

La permeabilidad evalúa el volumen de macroporos del suelo, entendiéndose como tales aquellos que tras saturar el suelo de agua quedan vacíos por efecto únicamente de la gravedad.

Existen dos procedimientos para determinar el volumen de macroporos, uno directo y otro indirecto. El método directo consiste en colmatar el suelo (sin que este sea alterado) de agua y medir el volumen que drena. No lo utilizaremos debido a la complicación y el tiempo que requeriría hacer la medición sobre las parcelas testigo. Nos decantamos pues por el método indirecto, que determina la permeabilidad a través de dos parámetros adimensionales. Estos son:

4.2.1.- Coeficiente de cementación del suelo (C.C.C.)

La capacidad de cementación aumenta con el contenido de arcilla del suelo. Esta rellena los poros del suelo impidiendo la aireación y la penetración de las raíces. Por otro lado la capacidad de cementación es inversamente proporcional a los elementos finos del suelo.

También influye el humus, ya que tiende a unirse con la arcilla para formar un complejo denominado complejo arcillo-húmico, dándole al suelo una mayor porosidad.

La expresión que determina el coeficiente de cementación es la siguiente:

$$\text{C.C.C.} = (\% \text{Arc} - 4 \times \% \text{M.O.}) / \% \text{T.F.}$$

%Arc = Porcentaje de arcilla en tierra fina.

%M.O.= Porcentaje de materia orgánica.
 %T.F. = Porcentaje de tierra fina en tierra natural.

Los valores que obtenemos son:

	%Arc	%M.O.	%T.F.	C.C.C.
Calicata	3,40	0	40	0.085

Tabla 15. Coeficiente de cementación del suelo

4.2.2- Coeficiente de impermeabilidad del limo (C.I.L.)

La presencia de agua capilar y la escasez de agua gravitacional están directamente relacionadas con la cantidad del limo en el suelo. El encharcamiento aumenta proporcionalmente con el limo.

La expresión que define el coeficiente de impermeabilidad del limo es:

$$\text{C.I.L.} = (\%Li \times \%T.F.) / 10000$$

%Li = Porcentaje de limo en tierra fina.

%T.F.= Porcentaje de tierra fina.

En la siguiente tabla se muestran los valores del C.I.L.

	%Li	%T.F.	C.I.L.
Calicata	1.6	40	0.00064

Tabla 16. Coeficiente de impermeabilidad debido al limo del suelo

Bien, pues con estos dos parámetros y la gráfica que se muestra a continuación podemos determinar los valores de permeabilidad. Esta se determina con un valor del 1 al 5 (de más impermeable a más permeable.)

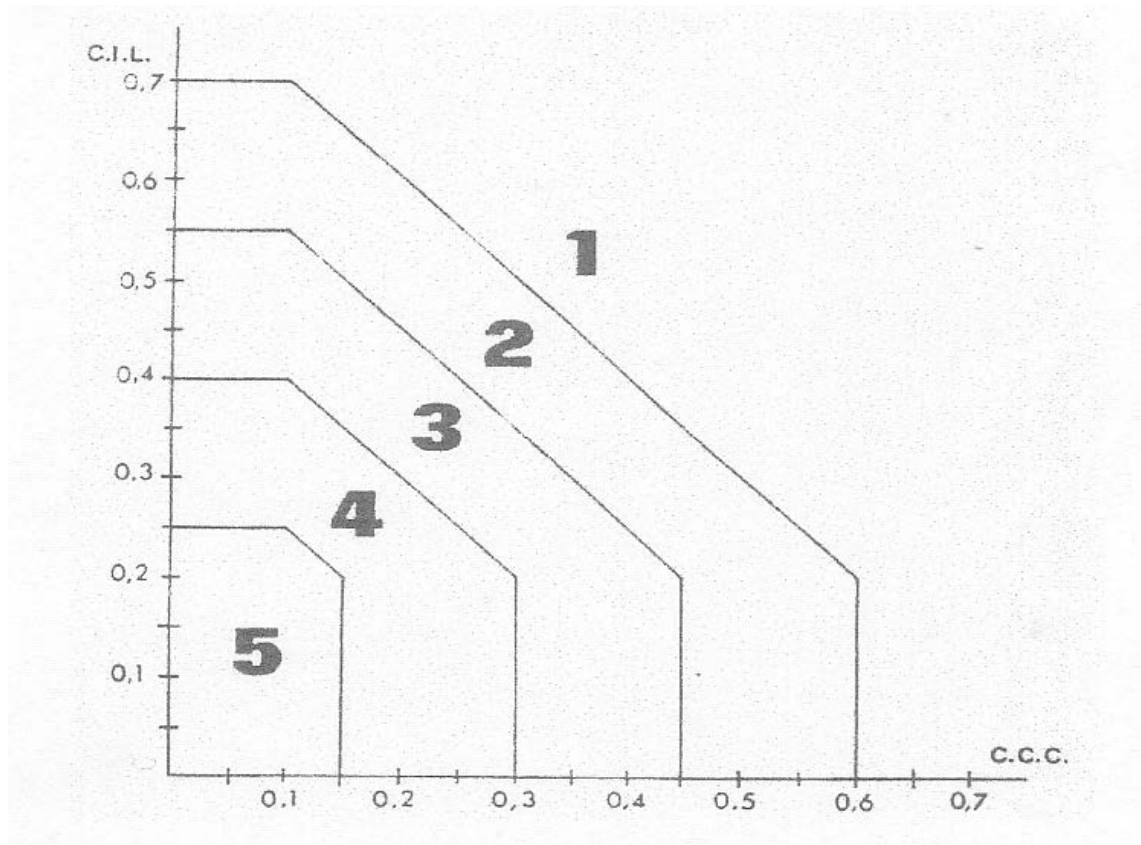


Gráfico 5. Permeabilidad del suelo

El valor para la calicata es 5.

4.3.- CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA EN EL SUELO

La capacidad de retención de agua (C.R.A.) representa la máxima cantidad de agua capilar que el suelo puede retener. La importancia del agua capilar reside en que es la cantidad de agua que puede ser aprovechada por las plantas para su desarrollo.

Para evaluar este parámetro se ha usado el procedimiento de Bandullo, que propone la siguiente expresión:

$$\text{C.R.A. (mm/m)} = (12,5 \times h_e + (12,5 \times (50 - h_e) \times k) / 2) \times c \times (\%T.F. / 100)$$

Donde:

h_e = Humedad equivalente de la tierra fina del horizonte, que se calcula mediante:

$$h_e = 4,6 + 0,43 \%Arc + 0,25 \%Li + 1,22 \% M.O.$$

c = Complemento a 1 de la pendiente del suelo expresada en tanto por 1.

K = Coeficiente que depende de tres factores:

- Permeabilidad de ese horizonte (P_s)
- Permeabilidad del horizonte seguidamente inferior (P_i)
- Pendiente del terreno (c)

$$c = 1 - (\% \text{Pendiente} / 100)$$

Este coeficiente vale 0 cuando el horizonte inferior es de la misma o de mayor permeabilidad que el horizonte superior. En caso contrario varía entre 0 y 1 tomando valores que se calculan con la siguiente fórmula.

$$K = 1 - a_i - (1 + a_s) \times (1 - c)$$

Donde a_i y a_s se definen a partir de los valores de P_i y P_s como sigue:

$$P = 1 \Rightarrow a=0,0$$

$$P = 2 \Rightarrow a=0,2$$

$$P = 3 \Rightarrow a=0,4$$

$$P = 4 \Rightarrow a=0,6$$

$$P = 5 \Rightarrow a=0,8$$

A continuación se muestra los resultados del cálculo de la capacidad de retención de cada perfil.

%Arc	%Li	%M.O.	h_e
3,40	1,6	0	6,46

Entonces

h_e	c	k	T.F.	C.R.A.(mm/m)
6,46	1	0	40	32,30

Tabla 17. Cálculo de la C.R.A del suelo

5.- REACCIÓN DEL SUELO

La reacción del suelo se evalúa a través del pH. Este parámetro es de elevada importancia, porque interfiere directamente en la solubilidad de los diferentes iones presentes en un suelo y así, estar disponibles para la vegetación. Influye en:

-Asimilabilidad de los nutrientes.- Independientemente de la cantidad de nutrientes en el suelo, en función del pH, estos pueden encontrarse en formas más o menos asimilables por las plantas.

-Transformación de materia orgánica.- Según el valor del pH aparecen distintos tipos de humus al degradarse la materia orgánica.

Para determinar el pH del perfil usamos el procedimiento de Rouse-Moore. Procedimiento que sirve para dar mayor importancia a los horizontes superficiales, puesto que hay diversas características (entre ellas el pH) que dependen principalmente de los valores en superficie disminuyendo su importancia con la profundidad. Los datos obtenidos mediante este proceso serán utilizados en apartados posteriores para determinar otros valores que se comportan de manera análoga.

El procedimiento Rouse-Moore propone que el peso (W) a asignar a cada horizonte es

$$W = -e^{-cx^2} + e^{-cx^1}$$

Donde c es una constante de valor 0,02, x_1 la profundidad del límite superior del horizonte y x_2 la del límite inferior. Por tanto:

	X1 (cm)	X2(cm)	W
Horizonte	35	65	0.22

Tabla 18. Cálculo de W del suelo

Bien, aplicando los pesos hallados, ya podemos calcular el pH. Antes se expone la clasificación de suelos según Wilde en función del pH:

Valor de pH	Clasificación del suelo
< 4,0	Extremadamente ácido
4,0-4,7	Muy fuertemente ácido
4,7-5,5	Fuertemente ácido
5,5-6,5	Moderadamente ácido
6,5-7,3	Neutros
7,3-8,0	Moderadamente básicos
8,0-8,5	Fuertemente básicos
> 8,5	Extremadamente básicos

Tabla 19. Clasificación del suelo según el pH

Para el caso que nos ocupa calculamos el pH de la siguiente manera:

$$pH = ((pH_i \times W_i) + (pH_j \times W_j)) / (W_i + W_j)$$

Entonces, el **perfil I**:

$$pH_1 = (7,75 \times 0,22) / 0,22 = 7.75$$

Es decir un suelo moderadamente básico.

6.- LA SALINIDAD

La salinidad es una de las características que más puede influir sobre los vegetales, dado que afecta a sus células en procesos osmóticos. Además los suelos salinos retienen los nutrientes con mayor intensidad, dificultando la absorción de los mismos por parte de las plantas.

La salinidad se evalúa por medio de la conductividad. A continuación se expone la clasificación según Porta de los suelos en función del valor de la conductividad.

Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	Clasificación	Influencia en los cultivos
< 2	No salino	Inapreciable
2-4	Algo salino	Afecta a cultivos sensibles
4-8	Salino	Plantas resistentes
8-16	Muy salino	Plantas muy resistentes
>16	Intensamente salino	No se podrá cultivar

Tabla 20. Clasificación del suelo en función de su salinidad

Se expresan a continuación los valores de conductividad de cada horizonte hallados en laboratorio, así como los pesos de cada uno de ellos según el proceso Russel-Moore (ver apartado 5):

	W	Conductividad (mmhos/cm)
Horizonte	0,22	0,03

Tabla 21. Conductividad eléctrica del suelo

Conductividad = $(0,22 \times 0,03) / (0,2 + 0,03) = 0,03$

Por tanto los suelos no tienen problemas en cuanto a salinidad.

7.- CALIZA ACTIVA

Este parámetro evalúa la abundancia de carbonato cálcico finamente dividido. Este interviene en los procesos edáficos y en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas.

La clasificación de los suelos según la cantidad de caliza activa es la siguiente:

Caliza activa (%)	Clasificación del suelo
< 2,5	Totalmente descarbonatado
2,5-10	Bastante descarbonatado
10-20	Algo descarbonatado
20-40	Muy poco descarbonatado
> 40	No descarbonatado

Tabla 22. Clasificación del suelo en función de la caliza activa

No detectable, por lo que concluimos que nuestro suelo está descarbonatado

8.- CAPACIDAD DE CAMBIO CATIONICO

La capacidad de cambio catiónico (C.C.C.) es la capacidad máxima del suelo para fijar cationes. La importancia de este valor radica en que gran parte de los nutrientes de las plantas se encuentran en forma de cationes.

La mayor parte de los suelos tienen valores comprendidos entre 5 y 30 meq/100g. A continuación se muestra un cuadro que clasifica la C.C.C.

C.C.C. (meq/100g)	Valoración
< 8	Muy baja
8-15	Baja
15-25	Media
25-35	Alta
>35	Muy alta

Tabla 23. Clasificación del suelo en función de la capacidad de intercambio catiónico

Los valores obtenidos en nuestras calicatas son:

	C.C.C. (meq/100g)	Valoración
Horizonte	4,06	Muy baja

Tabla 24. C.C.C del suelo

9.- MINERALES
9.1.- FÓSFORO

En los ecosistemas forestales el principal problema del fósforo no es la cantidad, sino la forma en que se encuentra en el suelo. Sin embargo, dado que no disponemos de datos relativos a la composición o estado del fósforo, basaremos nuestros análisis en su abundancia.

La valoración se hace conforme a la siguiente clasificación:

Fósforo	Valoración
< 50	Muy deficiente
50-150	Algo deficiente
150-300	Normal
>300	Bien provisto

Tabla 25. Clasificación del suelo en función del fósforo

La cantidad de fósforo en nuestros perfiles es:

	Fósforo (mg/Kg)	Valoración
Horizonte	4	Muy deficiente

Tabla 26. Cantidad de fósforo del suelo

Por lo tanto disponemos de suelos muy deficientes en cuanto a sus niveles de fósforo.

9.2- POTASIO

El potasio es un elemento que, en general se encuentra en cantidades grandes en el suelo, pero solo una pequeña parte de el se encuentra en forma asimilable para las plantas, este es le medido en los análisis.

El criterio de valoración para el potasio viene dado por la clasificación que se expone a continuación.

Potasio	Valoración
< 50	Muy deficiente
50-100	Algo deficiente
100-150	Normal
150-200	Bien provisto
> 200	Muy bien provisto

Tabla 27. Clasificación del suelo en función de la cantidad de potasio

El contenido de este elemento en las calicatas realizadas es:

	Potasio (mg/Kg)	Valoración
Horizonte I	19	Muy deficiente

Tabla 28. Cantidad de potasio del suelo

En conclusión, en el perfil I el contenido en potasio se podría decir que es muy deficiente. En el perfil II la cantidad es mayor, pero no tanto para dejar de considerarla deficiente.

10.- FERTILIDAD

La fertilidad es la capacidad de suministrar nutrientes a los vegetales que tiene un suelo. Para determinar su valor es necesario saber el contenido en nutrientes asimilables que hay en el suelo. Este contenido se determina mediante el uso de dos hipótesis de cálculo:

a) Ley de Liebig.- Según el cual el rendimiento depende del constituyente nutritivo más débilmente presente en la solución nutritiva. Por lo cual, la fertilidad de un suelo depende de la concentración del nutriente en menor cantidad, independientemente de cual sea la cantidad del resto de los nutrientes.

b) Ley de Mitscherlich.- Relaciona la producción con la abundancia de un nutriente considerando fijo los restantes.

El aumento de producción al aumentar la cantidad de un nutriente es proporcional a lo que falta para llegar al rendimiento máximo.

La función matemática que expresa esta relación es:

$$\log(A-Y) = 0,301x + \log A$$

Donde:

A= Rendimiento máximo

x= Cantidad de nutriente en forma asimilable en unidades de Baule (uB)

Y= Rendimiento

En base a las dos cuestiones anteriores se define la mencionada unidad de Baule como la cantidad de un nutriente que precisa un suelo para que la proporción sea de un 50% del rendimiento máximo, cuando los otros nutrientes se encuentran en cantidad suficiente. Se conoce que

1 uB de K= 42 ppm

1 uB de P= 12 ppm

El procedimiento de cálculo para cada horizonte consiste en determinar cual es el elemento que presenta menor rendimiento según Liebig, es decir, determinar cual es el elemento limitante.

Calicata:

Horizonte	P (ppm)	K (ppm)	uB (P)	uB (K)	Y% (P)	Y% (K)
I	4	19	0,33	0,45	20,57	27,56

Obtenemos un único parámetro para cada perfil aplicando el procedimiento Russel-Moore (ver apartado 5).

Horizonte	Y% (P)	Y% (K)	Peso	F. P (%)	F. K(%)
I	20,57	27,56	0,22	20,75	27,56

Por tanto el fósforo es el elemento limitante

Para valorar la fertilidad según Liebig se utiliza el valor mínimo de los nutrientes, por tanto **20,57%**

Según Mitscherlich la fertilidad se determina con la fórmula de Teuscher y Adler que consiste en multiplicar los rendimientos de cada nutriente en tanto por 1; luego lo transformamos a tanto por ciento. Es decir:

$$\text{Índice de fertilidad} = (\%P \times \%K)/100$$

Con lo que la fertilidad para el perfil I es:

$$\text{Índice de fertilidad} = (20,57 \times 27,56)/100 = \mathbf{5,67\%}$$

11.- MATERIA ORGÁNICA

Para calcular la cantidad de materia orgánica para cada perfil utilizamos el procedimiento de Russel-Moore (ver apartado 5). Tras esto clasificamos los suelos siguiendo los criterios de Bandullo, que dice:

% Materia orgánica	Valoración
< 2,5	Muy deficiente
2,5-5	Algo deficiente
5-10	Normal
10-20	Algo excesivo
>20	Muy excesivo

Tabla 29. Clasificación del suelo en función de la materia orgánica

En el estudio del suelo se ha concluido que no existe materia orgánica detectable, por lo que concluimos que son suelos muy deficientes en cuanto a cantidad de materia orgánica

12.- PEDREGOSIDAD Y AFLORAMIENTOS ROCOSOS

Son dos características de importancia a la hora de decidir como ha de ser la preparación del terreno y la plantación.

12.1.- PEDREGOSIDAD

La pedregosidad indica la proporción relativa de piedras de diámetro mayor de 25cm. que se encuentra en el terreno, independientemente de si estas están en superficie o en profundidad. La clasificación es la siguiente:

Clase 0.- Sin piedras o con muy pocas, que no intervienen de forma alguna con el cultivo. Menos del 0,01% de recubrimiento del área

Clase 1.- Piedras suficientes para dificultar pero no para impedir las labores requeridas por los cultivos a escarda (entre 0,01 y 1% del recubrimiento del área.)

Clase 2.- Piedras suficientes para imposibilitar las labores requeridas por los cultivos de escarda, pero sin impedir la preparación de las labores para la siembra de forrajes para heno o pastos (1-3% de recubrimiento superficial.)

Clase 3.- Piedras suficientes para impedir todo el uso de la maquinaria, labor hecha por los aperos manuales o muy livianos. La utilización del suelo puede ser para pasto natural o bosque, dependiendo de sus otras características (3-15% del recubrimiento superficial)

Clase 4.- Piedras en cantidad suficiente para hacer imposible todo uso de maquinaria, la tierra puede tener algún valor para ser utilizada con pastos de baja calidad o para bosques (15-90% de recubrimiento superficial)

Clase 5.- La superficie se encuentra prácticamente pavimentada con piedras en más del 90% de la superficie expuesta.

Según la clasificación expuesta ambos perfiles se encuentran dentro de la **clase 3**

12.2.- AFLORAMIENTOS ROCOSOS

Por afloramientos rocosos se entiende que es la cantidad relativa de la superficie del suelo cubierta por roca de forma continua. La clasificación es la que sigue:

Clase 0.- Porcentaje de afloramientos rocosos superficiales inferior al 2% del área. No dificulta el laboreo del suelo.

Clase 1.- Del 2 al 10% de recubrimiento superficial. Interfiere pero no impide el cultivo a escarda.

Clase 2.- Impracticable el cultivo a escarda, de un 10 a un 25% de recubrimiento superficial.

Clase 3.- Impide el uso de maquinaria excepto la muy liviana, de un 25 a un 50% de recubrimiento superficial.

Clase 4.- Hace imposible el uso de maquinaria. Recubrimiento superficial del 50 al 90%

Clase 5.- Suelos en los que más del 90% de la superficie esta recubierto de afloramientos rocosos.

En el caso que nos ocupa ambos perfiles se consideraran dentro de la **clase 0.**

13.- CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN GANDULLO

Según la clasificación de José M^a Gandullo se distinguen ocho tipo de suelos.

Clase I.- Suelos de comarcas frías o templadas-frías en los que los fuertes vientos o las bajas temperaturas impiden la vegetación arbórea (parameras, collados, etc.)

Clase II.- Suelos de comarcas con clima templado-frío y humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, pueda darse la existencia de un bosque cerrado. Precipitación anual generalmente superior a 700 mm anuales.

Clase III.- Suelos comarcales bajo clima templado frío y de humedad suficiente para que, en condiciones normales de evolución edáfica, permita la existencia de un bosque claro de espesura más o menos incompleta (precipitación anual entre los 400 y 700 mm.)

Clase IV.- Suelos de comarcas bajo clima templado calido mediterráneo con pluviosidad bastante elevada (generalmente superior a 700 mm. anuales) y donde además exista una vegetación potente, de bosque o matorral denso.

Clase V.- Suelos de comarcas bajo clima templado cálido con vegetación poco potente. La precipitación anual supera, normalmente, los 300 ó 400 mm anuales.

Clase VI.- Suelos bajo clima árido o semiárido, con precipitación anual generalmente inferior a 350 ó 400 mm y donde, en condiciones normales, no puede existir formación boscosa de espesura apreciable

Clase VII.-Suelos con hidromorfología que condiciona esencialmente la evolución edáfica.

Clase VIII.- Suelos con abundancia de sales solubles.

El suelo de la zona de estudia se corresponde con la **clase III.**

ANEJO Nº 5**ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO****1.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE RIVAS-MARTÍNEZ**

La biogeografía es una rama de la geografía, que pone de manifiesto la relación entre la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y el clima.

Según las series de vegetación de Rivas Martínez la zona de estudio se clasifica, como se vera en el desarrollo posterior, de la forma siguiente:

Reino: Holártico
 Región: Mediterránea
 Subregión: Mediterránea occidental
 Provincia: Carpetano-Ibérico-Leonesa
 Piso: Supramediterráneo
 Horizonte: Inferior

1.1.- ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS DE RIVAS-MARTÍNEZ**1.1.1.- Índice de mediterraneidad**

Se ideó este índice para tratar de establecer los límites de la región Mediterránea con las regiones Eurosiberianas y Saharo-Arábica.

Se expresa como el cociente, en los meses de verano, entre la evapotranspiración según Thornthwaite y la precipitación media.

$$Im_i = ETP_i / P_i$$

Siendo Im el índice de mediterraneidad, ETP la evapotranspiración y P la precipitación media.

Se diferencian tres índices, el primero tiene en cuenta solo los valores del mes de julio, el segundo la suma de estos y los de agosto y el tercero cuyos valores son los de todo el periodo estival, es decir:

$$Im_1 = ETP_{Julio} / P_{Julio}$$

$$Im_1 = 126,1/25,2 = 5,0$$

$$Im_2 = ETP_{Julio + Agosto} / P_{Julio + Agosto}$$

$$Im_2 = 126,1+113,1/25,2 + 20,5 = 5,2$$

$$Im_3 = ETP_{Julio + Agosto + Septiembre} / P_{Julio + Agosto + Septiembre}$$

$$Im_3 = 126,1+113,1+80,6/25,2 + 20,5 + 32,0 = 4,1$$

Para considerar que la zona es mediterránea los índices deben superar los siguientes valores:

$$Im_1 > 4$$

$$Im_2 > 3,5$$

$$Im_3 > 2,5$$

Por tanto nos encontramos en una **Región Mediterránea**.

1.1.2.- Índice de termicidad

Trata de expresar y deslindar los pisos bioclimáticos y los horizontes bioclimáticos. Viene definido por la relación:

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

Siendo I_t el índice de termicidad, T la temperatura media anual en °C, m la temperatura media de las mínimas del mes más frío y M la temperatura media de las máximas del mes más frío.

El valor de este índice para nuestro caso es:

$$I_t = (11,25 + (-1) + 7,2) \times 10 = 174,5$$

Con este dato clasificamos la zona de repoblación según los pisos y los horizontes bioclimáticos.

Pisos bioclimáticos:

La clasificación para la Región Mediterránea es la que sigue.

I_t	Piso bioclimático
< (-30)	Crioromediterráneo
-30 – 60	Oromediterráneo
60 – 210	Supramediterráneo
210 – 350	Mesomediterráneo
350 – 470	Termomediterráneo
> 470	Inframediterráneo

Tabla 30. Tipos de piso bioclimático según el índice de termicidad

La zona pertenece al **piso Supramediterráneo**.

Horizonte bioclimático:

Dentro del piso supramediterráneo tenemos:

I_t	Horizonte bioclimático
61 – 110	Superior
111 – 160	Medio
161 – 210	Inferior

Tabla 31. Tipo de subpiso bioclimático según el índice de termicidad

Por tanto se trata del piso bioclimático **Supramediterráneo Inferior**

1.1.3.- Periodos de actividad vegetativa (P_{av})

Son los periodos en los que la producción de biomasa por parte de los vegetales es apreciable. La temperatura, como factor limitante, es utilizada como referencia en la medición de este espacio temporal.

Se define el índice como los meses en los que la temperatura media es igual o mayor que 7,5°C.

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
--	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

T.	3,5	5,1	7,4	9,1	12,5	16,9	20,3	19,7	16,7	12,1	7,3	4,4
----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Tabla 32. Periodo de actividad vegetativa

En el caso que nos ocupa el P_{av} es de 7 meses, desde Abril hasta Octubre.

1.1.4.- Tipo de invierno. Termoclima

Como tipo de invierno se designa un espacio o amplitud termoclimática correspondiente a las medias de las mínimas del mes más frío (m). Es decir, según la media de las mínimas del mes más frío los inviernos se clasifican de acuerdo al siguiente cuadro:

m (en °C)	Tipos de invierno
< -7	Extremadamente frío
-7 – -4	Muy frío
-4 – -1	Frío
-1 – 2	Fresco
2 – 5	Templado
5 – 9	Cálido
9 – 14	Muy cálido
>14	Extremadamente cálido

Tabla 33. Tipos de invierno según la temperatura media de las mínimas del mes más frío

El valor de m para nuestro caso es de -1 por lo que el **tipo de invierno es fresco**.

1.1.5.- Índice de aridez estival mensual

Con este índice se intenta valorar la sequía estival, para ello usamos la expresión:

$$I = (P_{Julio} + P_{agosto})/2 \times (T_{Julio} + T_{Agosto})$$

Siendo I el índice de aridez estival, P_i la precipitación del mes i y T_i la temperatura media del mes i.

Para nuestro caso:

$$I = (25,2 + 20,5)/ 2 \times (20,3 + 19,7) = \mathbf{0,57}$$

El valor de I es 0,57 por lo que nos encontramos en un verano propio del clima mediterráneo.

1.1.6.- Heladas

Para su cálculo sumamos el periodo de heladas seguras (aquel en el que se cumple que la temperatura media de las mínimas es inferior a 0°C), y el de heladas probables (periodo en el que la temperatura media de las mínimas absolutas es inferior a 0°C,)

Tomamos estos parámetros del cuadro resumen de temperaturas:

	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPTB.	OCTUB.	NOVIB.	DICIB.
T.m.	-1	-0,6	1,5	3,1	6,4	9,8	12,2	12,5	9,5	5,9	2,1	0,0
T.m.a.	-7,3	-5,5	-4,2	-2,8	-0,2	3,3	5,8	5,6	3,3	0,1	-3,5	-6,0

Tabla 34. Periodo de heladas de nuestra zona

T.m. es la temperatura media de las mínimas.

Tm.a. es la temperatura mínima absoluta.

Nuestro periodo de heladas dura 7 meses, desde noviembre hasta mayo.

1.1.7.- Ombroclimas

En función de la precipitación, dentro de cada piso bioclimático distinguimos diversos tipos de vegetación que corresponden, de un modo bastante aproximado, con otras tantas unidades ombroclimáticas.

La clasificación es la que sigue:

Precipitación anual (mm.)	Ombroclima
< 200	Árido
200 – 350	Semiárido
350 – 600	Seco
600 – 1000	Subhúmedo
1000 – 1600	Húmedo
> 1600	Perhúmedo

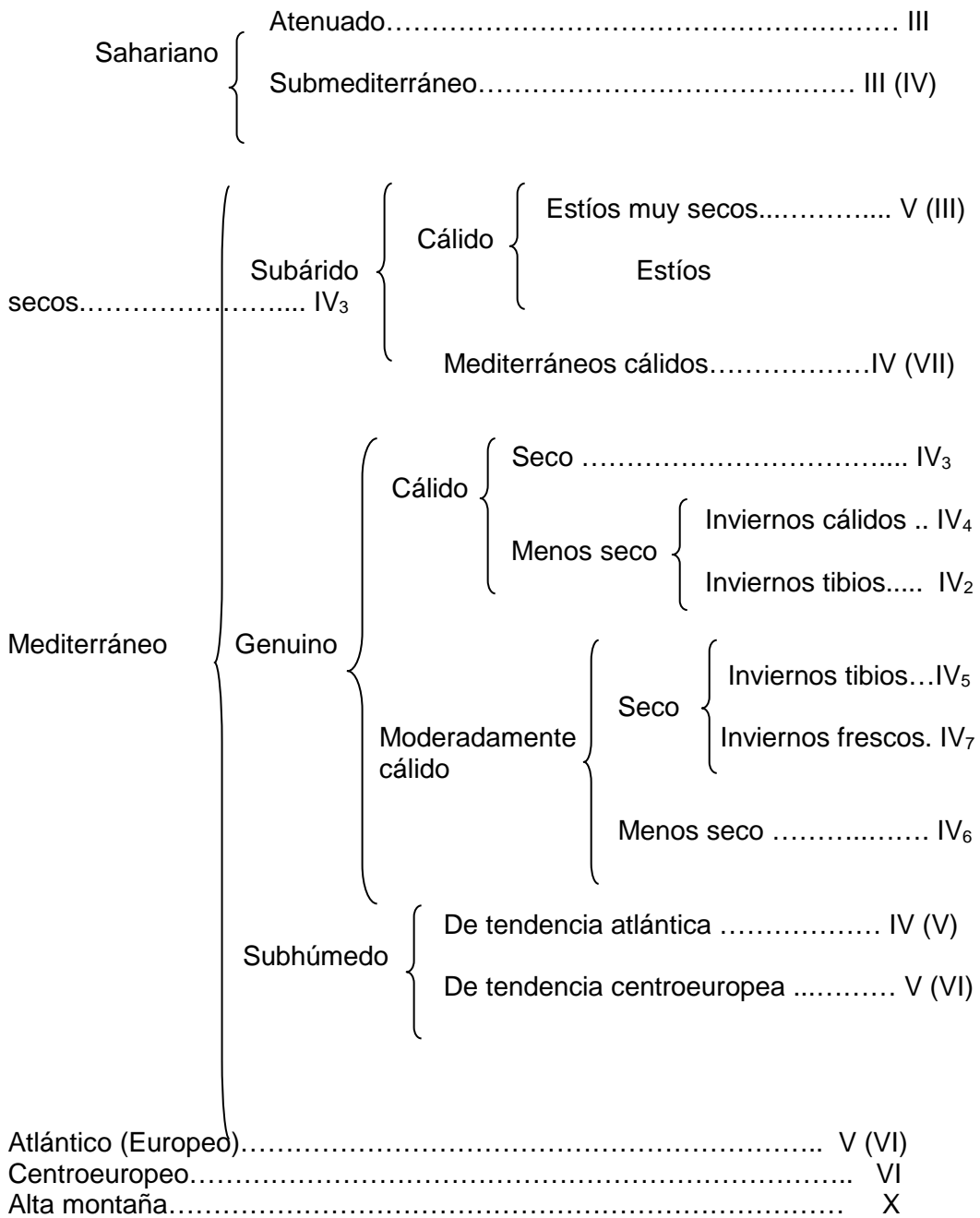
Tabla 35. Ombroclima según las precipitaciones medias anuales

La precipitación anual de la zona es 507,3 mm, por lo tanto pertenece al **ombroclima seco**.

2.- CLASIFICACIÓN FITOCLIMÁTICA DE ALLUE-ANDRADE

La clasificación de Allué-Andrade define las regiones fitoclimáticas basándose en una serie de valores, que son: temperatura media del mes más frío, precipitación anual, precipitación estival, la altitud, índice de aridez e intensidad de la sequedad.

A continuación se adjunta la clasificación terminológica aproximada:



A pesar de las diferencias entre los climas, es posible hacer dicotomías basadas en elementos discriminativos simples, tales como los reflejados en la clave siguiente:

Con algún periodo árido (generalmente $i > 1$):

❖ Clima no de alta montaña (altitud < 1500 m):

Sin ningún periodo anual verdaderamente frío (media de mes más frío, generalmente superior a los 6° , probablemente sin signo de helada segura):

- Precipitaciones anuales generalmente menores de 750 mm:
 - Aridez considerable ($i > 8.5$) III₄
 - Aridez francamente parcial ($i < 8.5$):
 - + Precipitación generalmente < 350 mm III (IV)
 - + Precipitación generalmente > 350 mm:
 - Medida del mes frío generalmente $> 10^{\circ}\text{C}$ IV₃
 - Medida del mes más frío generalmente $> 10^{\circ}\text{C}$:
 - $i > 3$:
 - $c \geq 5$:
 - * Precipitación estival mensual mínima < 6 mm IV (III)
 - * Precipitación anual generalmente > 500 mm IV₃
 - $c > 0.5$:
 - * Precipitación anual generalmente < 500 mm IV₅
 - * Precipitación anual generalmente > 500 mm IV₄
 - $i > 3$: IV₂

- Precipitaciones anuales generalmente mayores de 750 mm IV (V)
 - Con algún periodo anual verdaderamente frío (Media del mes más frío, generalmente menor a los 6° , probablemente con signo de helada segura):
 - Precipitaciones anuales generalmente entre los 300 y 500 mm .. IV (VIII)
 - Precipitaciones anuales generalmente entre los 300 y 500 mm IV₇
 - Precipitaciones anuales generalmente entre los 300 y 650 mm IV₆
 - Precipitaciones anuales generalmente mayores de 650 mm IV (VI)

❖ Clima de alta montaña (altitud > 1500 m) X

Sin ningún periodo árido (generalmente $i < 1$):

- Estación fría corta (media del mes más frío mayor a 6°C V (VI)
- Estación fría larga (media del mes más frío menor a 6° VI

Según la clasificación fitoclimática de Allué-Andrade, nuestra zona se encuentra en la **subregión fitoclimática IV₇** que se corresponde con la clasificación terminológica a un **mediterráneo genuino, moderadamente cálido, seco y de inviernos frescos,**

Para su catalogación nos basamos en que nuestra zona de estudio tiene:

- Más de un periodo árido, como se puede observar en los climodiagramas.
- La altitud máxima es menor a 1500 m.
- La temperatura media del mes más frío, que se corresponde en este caso con el mes de enero es de 3,5° C por lo tanto inferior a 6°C.
- Y la precipitación anual es del 507,3 mm.

ANEJO Nº 6**ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN****1.- VEGETACIÓN ACTUAL**

Para el estudio de la vegetación se ha realizado un inventario florístico de las distintas zonas que componen la superficie a repoblar y zonas próximas ayudándonos de guías sobre vegetación de la provincia de León y de la comunidad de Castilla y León.

CULTIVOS:

Cicer arietinum (Garbanzo)
Hordeum vulgare (Cebada)
Medicago sativa (Alfalfa)
Triticum aestivum (Trigo)
Zea mays (Maíz)

HERBÁCEAS y ARBUSTIVAS:

Antemis sp
Avena fatua (Avena loca)
Capsella bursa-pastoris (Zurrón de pastor)
Chenopodium album (Ceñilgo)
Cichorium intibus (Achicoria)
Cirsium sp
Convulvulus arvensis (Corregüela)
Dactylis glomerata (Jopillo)
Datura stramonium (Estramonio)
Daucus carota (Zanahoria silvestre)
Echium vulgare (La viborera)
Eringium campestre (Cardo corredor)
Eriodidium sp
Geranium sp
Hordeum murinum (Cebadilla de ratón)
Linaria sp
Linaria sp
Lotus corniculatus (Cuernecillo)
Malva rotundifolia (Malva)
Medicago sativa (Alfalfa de ratón)
Ononis spinosa (Gatuña)
Papaver roheas (Amapola)
Plantago lanceolata (Llantén)
Ridolfia segetum (Neldo)
Rosa canina (Escaramujo)
Rubus sp
Rumex sp
Scabiosa sp
Senecio sp
Verbascum pulverulatum (Verbasco)

ARBOLADO:

Fraxinus angustifolia (Fresno)
Juglans regia (Nogal)
Populus alba (Álamo)
Populus x euroamericana (Chopo híbrido)
Prunus avium (Cerezo)
Salix alba (Sauce blanco)
Salix fragilis (Mimbrera)
Sorbus domestica (Serbal)

2.- VEGETACIÓN POTENCIAL

Según las series de vegetación de Rivas-Martínez la zona a repoblar se encuadra en la siguiente clasificación:

Reino: Holártico
Región: Mediterránea
Subregión: Mediterránea occidental
Provincia: Carpetano- Ibérico-Leonesa
Piso: Supramediterráneo
Horizonte: Inferior

2.1.- SERIES DE VEGETACIÓN SEGÚN RIVAS-MARTINEZ

Rivas-Martínez establece una serie de vegetación de acuerdo con la clasificación fitogeográfica, tipo de suelo y otros parámetros. Según los mapas de las series de vegetación de Rivas-Martínez, 1987, escala 1/400000 la zona de estudio pertenece a la serie:

-Ia) Geomacroserie riparia silicifila mediterránea-iberoatlántica (alisedas)

ANEJO Nº 7**ESTUDIO DE LA FAUNA****1.- LISTADO DE ESPECIES**

El inventario faunístico se ha realizado a partir de observaciones realizadas en la zona de estudio y proximidades.

Espece	C:A:E:	Dir. HAB.	Con. VER.	Con. BON.
<i>Alectoris rufa</i> (Perdiz)				
<i>Anas platyrhynchos</i> (Ánade real)	NE	II,III	III	II
<i>Ardea cinerea</i> (Garza real)	NE		III	
<i>Athene noctua</i> (Mochuelo)				
<i>Buteo buteo</i> (Águila ratonera)	NE		III	II
<i>Carduelis cannabina</i> (pardillo común)				
<i>Carduelis carduelis</i> (Jilguero)	NE		III	
<i>Carduelis Chloris</i> (Verderón)	NE		III	
<i>Ciconia ciconia</i> (Cigüeña)	NE	I	III	II
<i>Columba oenas</i> (Paloma zorita)	DD	II	III	
<i>Columba palumbus</i> (Paloma torcaz)	NE	I,II,III		
<i>Corvus brachyrhynchos</i> (Cuervo)	NE		III	
<i>Coturnix coturnix</i> (Codorniz)	DD	II	III	II
<i>Erithacus rubecula</i> (Petirrojo)				
<i>Falco tinnunculus</i> (Cernícalo vulgar)	NE		III	II
<i>Fulica atra</i> (Focha común)				
<i>Hieraetus pennatus</i> (aguila calzada)	NE	I	III	II
<i>Milvus migrans</i> (Milano negro)	NT	I	III	II
<i>Parus caeruleus</i> (Herrerillo)	EN		*	
<i>Parus major</i> (Carbonero común)	NE		III	
<i>Passer domesticus</i> (Gorrión común)	NE		III	
<i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Cormoran moñudo)				
<i>Phylloscopus collybita</i> (Mosquitero)				
<i>Pica pica</i> (Urraca)	NE	II		
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Camachuelo)				
<i>Scolopax rusticola</i> (Becada)				
<i>Serinus serinus</i> (Verdecillo)	NE		III	
<i>Spinus spinus</i> (Lugano)				
<i>Streptopelia decaocta</i> (Tórtola turca)		II	III	
<i>Streptopelia turtur</i> (Tórtola común)	VU	II	III	
<i>Sturnus unicolor</i> (Estornino común)	NE		III	
<i>Sylvia atricapilla</i> (Curruca capirotada)				

Especie	C:A:E:	Dir. HAB.	Con. VER.	Con. BON.
Troglodites troglodites (chochín)				
Tyto alba (Lechuza)	NE		III	

Tabla 36. Listado de especies de aves

Especie	C.A.E.	R.D. 439/90	Dir. HABI.	Con. BER.	Con. BON.
<i>Microtus arvalis</i> Topillo campesino	NA				
<i>Erinaceus europaeus</i> Erizo europeo	NA		IV	III	
<i>Apodemus sylvaticus</i> Ratón de campo	NA				
<i>Talpa europea</i> Topo común	K				
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Murciélago común	NA	II	IV	III	II
<i>Lepus granatensis</i> Liebre ibérica	NA				
<i>Oryctolagus cuniculus</i> Conejo silvestre	NA				
<i>Vulpes vulpes</i> Zorro	NA				
<i>Eliomys quercinus</i> Lirón careto	NA				
<i>Mustela nivalis</i> Comadreja	NA				

Tabla 37. Listado de especies de mamíferos

Especie	C.A.E.	R.D. 439/90	Dir. HABI.	Con. BER.	Con. BON.
<i>Bufo bufo</i> Sapo común	NA			III	
<i>Salamandra salamandra</i> Salamandra	NA				
<i>Rana perezi</i> Rana común	NA		V	III	
<i>Malpolon monspessulans</i> Culebra bastarda	NA			III	
<i>Podarcis hispanica</i> Lagartija ibérica	NA				

Tabla 38. Listado de especies de anfibios y reptiles

Las clasificaciones son las siguientes:

C.A.E. - Categorías de amenaza en España.

Categorías de estado de conservación propuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (U.I.C.N.).

- Ex.- Extinguida. Taxón no localizado con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.
- Ex?.- ¿Extinguida? Taxón para el que no se cumple el requisito de la categoría anterior, pero del que se tiene constancia de que esta de hecho extinguido.
- E.- En peligro. Taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando.
- V.- Vulnerable. Taxones que entrarían en la categoría “En peligro” en un futuro próximo si los factores causales continúan actuando.
- R.- Rara. Taxones con poblaciones pequeñas, que sin pertenecer a las categorías anteriores, corren riesgo.
- I.- Indeterminada. Taxones que se sabe que pertenecen a una de las categorías de “En peligro”, “Vulnerable” o “Rara”, pero de la que no existe información suficiente para decidir cual es la apropiada.
- K.- Insuficientemente conocida. Taxones que se sospecha que pertenecen a alguna de las categorías precedentes, pero que ahora se consideran relativamente seguros porque se han tomado medidas efectivas de conservación o porque se han eliminado los factores que amenazaban su supervivencia.
- NA.- No amenazada.- Taxones que no presentan amenazas evidentes.

En la practica, las categorías “En peligro” y “Vulnerable” pueden incluir temporalmente taxones cuyas poblaciones están empezando a recuperarse consecuencia de medidas de conservación, pero cuya recuperación es todavía insuficiente para justificar su traslado a otra categoría

R.D. 439/90.- Real Decreto 439/90 de 30 de marzo

- I.- Especies y subespecies catalogadas “en peligro de extinción”.
- II.- Especies y subespecies catalogadas “de interés especial”.

Con. BER.- Convenio de Berna

Especies incluidas en el convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. Berna, 19 de septiembre de 1979.

- II.- especies de fauna estrictamente protegidas
- III.- especies de fauna protegidas

Con. BON.- Convenio de Bonn

Convenio de Bonn sobre la Conservación de Especies Migratoria de Animales Silvestres. Los estados miembros se esforzaran por conservar las especies del Apéndice I (en la tabla “I”) y sus hábitats; y en concluir acuerdos en beneficio de las especies incluidas en el Apéndice II (en la tabla “II”)

Dir. HABI.- Directiva Hábitat

Especies incluidas en la Directiva del Consejo de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (92/43/CEE)

- II.- Taxones incluidos en el Anexo II, deben ser objeto de medidas especiales
- IV.- Taxones incluidos en el Anejo IV, estrictamente protegidos
- V.- Taxones incluidos en el Anejo V, pueden ser objeto de medidas de gestión(caza, pesca)

2.- NORMATIVA

Las normas de manejo de fauna se encuentran en distintos niveles. Cada comunidad autónoma tiene su propia normativa y por encima de ellas están las del estado y las de la Unión Europea.

Las normativas y leyes más importantes que conviene destacar en cuanto a la protección de la fauna y espacios naturales son:

- Convenios y normativas europeas:
 - **Directiva de Aves: Protección y conservación de aves silvestres de la U.E. 79/409 C. E.** La cual incluye un listín con las únicas especies que se pueden cazar y los métodos prohibidos para capturar aves. Se encarga además de que los estados miembros establezcan Zepas, que son zonas de protección para las aves
 - **Directiva de hábitats: Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. 92/43 C.E.** Completa a la directiva anterior dando una lista de las especies que se pueden pescar y cazar y de los métodos prohibidos para ello. Promueve la creación de la red Natura 2000 (Zonas protegidas de interés comunitario)
- Normativa estatal:
 - **Ley 4/89 de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre.** Única para todas las comunidades y que sirve como base para el desarrollo de las leyes autonómicas. Una derivación de esta ley es el catalogo nacional de especies amenazadas.
- Normativa autonómica:
 - **Ley 4/96. Ley básica de caza de Castilla y León.** Regula los planes cinegéticos de Castilla y León.

En cuanto a las especies amenazadas existen unos libros rojos elaborados por expertos en los cuales se establecen distintas categorías para las especies según su estado de conservación. Sin embargo no tienen valor legal. En España nos regimos por el **Real Decreto 439/90 Catalogo nacional de especies amenazadas** y por sus modificaciones posteriores.

3.- ESPECIES QUE PUEDEN CAUSAR DAÑO A LA REPOBLACIÓN

De las especies que caracterizan la fauna de la zona podemos considerar peligrosas para la repoblación a las siguientes:

Conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y liebre (*Lepus granatensis*): pueden causar daño en los primeros años de repoblación ya que ramonean los brotes tiernos cuando la planta tiene talla baja

Las especies que pueden causar daños más importantes a la repoblación son los conejos y las liebres, pero en repoblaciones cercanas se ha constatado que el perjuicio es prácticamente nulo. Además de su escasa población actual.

La aparición en toda la cuenca del Duero de la plaga del denominado topillo campesino (*Microtus arvalis*), no parece que revista importancia en las especies forestales, al menos mientras existan otro tipo de alimentos más asequibles para ellos. No obstante habrá que estar atento a su evolución.

Las plantas que se van a implantar pueden ser atacados por diversas plagas, pero en la actualidad no se ha localizado ninguna plaga en gran escala en la zona.

4.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PROTECCION DE LA FAUNA

No se tomará ninguna medida, ya que con el trabajo que vamos a realizar en nuestra zona, no vamos a causar perjuicio ninguno a la fauna.

ANEJO Nº 8**ESTUDIO HIDROLÓGICO****1.- CUENCA HIDROGRÁFICA**

La zona de estudio se ubica dentro de la localidad de Torneros del Bernesga perteneciente al término municipal de Onzonilla incluido dentro de la cuenca hidrográfica del Duero, ya que el río Bernesga, que es río que transcurre por la zona de estudio, es afluente del Esla y este a su vez del Duero. . Por la zona objeto de estudio transcurre un arroyo, que lleva agua todo el año, aunque es muy escasa en los meses estivales.

2.- ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDAS DE SUELO

Para evaluar la pérdida media anual de suelo se empleara la ecuación universal de perdidas de suelo de la USLE.

La ecuación de la USLE se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$A=KxRxCxPxLxS$$

Siendo:

A= Valor promedio de la pérdidas de suelo anuales (t/ha x año)
 K= Factor de erosionabilidad del suelo (t x m² x h/ha x hj x cm)
 R= Índice de erosionabilidad de la lluvia o índice de erosión pluvial
 (hj x cm/ m² x h)
 C= Factor de vegetación o de cultivo.
 P= Factor de prácticas de conservación de suelos.
 L= Factor de longitud de declive.
 S= Factor pendiente del declive.

2.1.- FACTOR DE EROSIVIDAD DEL SUELO “K”

Este factor mide la vulnerabilidad de un determinado suelo a erosionarse. Esta característica esta ligada a factores propios del terreno como son su granulometría o su porosidad. Toma valores comprendidos entre 0 y 1.

Para determinarlo utilizamos la siguiente expresión:

$$K= 10^{-6} \times 2,71 \times M^{1,14}(12-a) + 0,042(b-a) + 0,0323(c-3)$$

Siendo:

M= (%limo + %arena muy fina) x (100 – %arcilla) Según las clasificaciones texturales de la USDA.

a= % de materia orgánica.

b= Orden correspondiente a la estructura del suelo. La clasificación es:

- 1.- Granular muy fina (diámetro < 1mm)
- 2.- Granular fina (1 < diámetro < 2mm)
- 3.- Media-gruesa(2 < diámetro < 10mm)

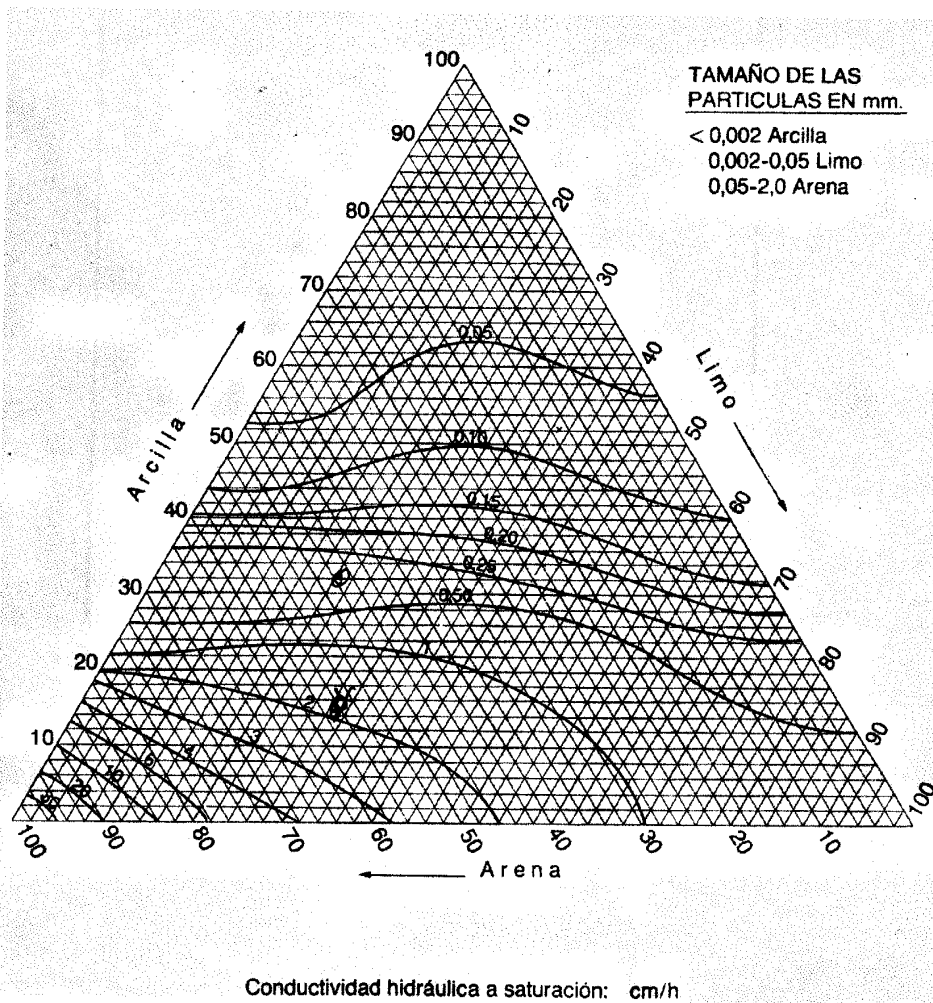
4.- Granular maciza o masiva. (prismática, columnar, laminar o con diámetro > 10mm)

c= Parámetro dado por la permeabilidad del perfil, cuyos valores pueden ser:

- 1.- Rápida a muy rápida (125-250 mm/h)
- 2.- Moderadamente rápida (62-125 mm/h)
- 3.- Moderada (20-62 mm/h)
- 4.- Moderadamente lenta (5-20 mm/h)
- 5.- Lenta (1,2-5 mm/h)
- 6.- Muy lenta (< 1,2 mm/h)

Los valores de materia orgánica textura y estructura han de ser los de los primeros 15-20 cm. de suelo. Sin embargo, al no disponer de estos datos, utilizaremos que corresponden a la profundidad del primer horizonte pues son estos los que nos proporciona el laboratorio.

Para calcular los valores del parámetro c se ha utilizado el diagrama de la USLE sobre conductividad a saturación que se muestra a continuación.



Con los datos de este estudio y del estudio edafológico se calcula el parámetro K. El parámetro $K_p = k (100 - \%gruesos)$, corrige aquel debido a la pedregosidad.

Aplicando la fórmula a la zona de estudio obtenemos los siguientes resultados.

Valores	Zona de estudio
% Arcilla	3,40
% Limo	1,6
% Arena f.	40
M	4414,62
A	0,11
B	2
C	1
K	0,12
% Gruesos	75,69
K_p	0,029

Tabla 39. Cálculo del factor K

2.2.- FACTOR DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA “R”

Este factor mide la erosividad de la lluvia, es decir, calcula la importancia en la erosión de la energía con la que caen los aguaceros, que influye debido a que se produce una mayor o menor disgregación de las partículas del suelo en función de dicha energía y, consecuentemente, una mayor o menor erosión por salpicadura.

Se calcula como el producto de la energía estimada para cada aguacero y de la intensidad máxima del mismo durante 30 minutos.

$$R_j = E_j \times I_{j30} / 100$$

Donde:

R_j = Factor de erosividad de la lluvia para el aguacero j

E_j = Energía cinética de la lluvia en el aguacero j

I_{j30} = Intensidad máxima que se produce durante el aguacero en un periodo de 30 minutos.

Sumando la erosividad de todos los aguaceros acontecidos en un año se calcula la erosividad anual. El valor de R utilizado en la ecuación universal de pérdidas de suelo es la media de los R anuales.

Debido a que no se dispone de los datos necesarios para realizar el cálculo de este modo, se recurre al programa Siga perteneciente al MAGRAMA, el cual te calcula el valor de R para la estación meteorológica elegida. Por tanto tomamos como valor de R:

$$R = 68,18 \text{ julios x cm/ m}^2 \text{ x h.}$$

2.3.- FACTOR DE VEGETACIÓN O DE CULTIVO “C”

Este factor mide la importancia protectora de la cobertura vegetal. Para ello, relaciona las pérdidas de suelo que se producen en una parcela tipo con esta cobertura con las que se producen en la misma parcela si esta estuviera labrada y sin vegetación, es decir, en barbecho permanente.

El valor de C es tanto menor cuanto mayor sea la protección que se obtiene con la cubierta vegetal. En condiciones de barbecho permanente el valor de C sería 1. El I.C.O.N.A. dedujo unos valores medios aproximados para distintas cubiertas, estos son:

CUBIERTA VEGETAL	C
Arbolado forestal denso	0,01
Arbolado forestal claro	0,03
Matorral con buena cobertura vegetal	0,08
Matorral ralo y eriales	0,20
Cultivos arbóreos y viñedos	0,40
Cultivos anuales y herbáceos	0,25
Cultivos en regadío	0,04

Tabla 40. Valores del factor “C” propuestos por Dismeyer y Foster

En presencia de pastizales, matorrales o arbustos, es más adecuado el empleo de la tabla de W.H.Wischmeiner que se muestra a continuación

FACTOR C
VALORES DE C PARA PASTIZALES, MATORRAL Y ARBUSTOS

Cubierta vegetal			Cubierta en contacto con el suelo						
Tipo y altura de la cubierta	Recobrimiento (%)	Tipo	Porcentaje de cobertura del suelo						
			0	20	40	60	80	95-100	
Columnas eón	2	3	4	5	6	7	8	9	
Cubierta insignificante		G	.45	.20	.10	.042	.013	.003	
		W	.45	.24	.15	.090	.043	.011	
Plantas herbáceas y matorrales (0,5 m)	25	G	.36	.17	.09	.038	.012	.003	
		W	.36	.20	.13	.082	.041	.011	
	50	G	.26	.13	.07	.035	.012	.003	
		W	.26	.16	.11	.075	.039	.011	
	75	G	.17	.10	.06	.031	.011	.003	
		W	.17	.12	.09	.067	.038	.011	
Matorral (2 m.)	25	G	.40	.18	.09	.040	.013	.003	
		W	.40	.22	.14	.085	.042	.011	
	50	G	.34	.16	.085	.038	.012	.003	
		W	.34	.19	.13	.081	.041	.011	
	75	G	.28	.14	.08	.036	.012	.003	
		W	.28	.17	.12	.077	.040	.011	
Arbolado sin matorral pequeño apreciable (4 m.)	25	G	.42	.19	.10	.041	.013	.003	
		W	.42	.23	.14	.087	.042	.011	
	50	G	.39	.18	.09	.040	.013	.003	
		W	.39	.21	.14	.085	.042	.011	
	75	G	.36	.17	.09	.039	.012	.003	
		W	.36	.20	.13	.083	.041	.011	

G = cubierta en contacto con el suelo formada por pastizal con al menos 5 cm. de humus.
W = ídem por plantas herbáceas con restos vegetales sin descomponer.

Si bien en nuestro caso es más adecuado tomar el valor de C relativo a los cultivos anuales y herbáceos, que es, con mucho, el tipo de vegetación predominante en el terreno.

Entonces: **C=0,25**

2.4.- FACTOR DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO “P”

Esta variable hace referencia a la forma del terreno, en tanto que esta le ayude a disminuir la erosión. Las prácticas de conservación, consideradas como tales, son: cultivo a nivel, cultivo por fajas o cultivo en terrazas.

En la siguiente tabla se muestran distintos valores de P:

PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	P
Terrazas (desagües subterráneos)	0,05
Hoyos de nivel	0,13
Terrazas (desagües encespados)	0,14
En curvas de nivel (pendiente 1-16%)	0,60
En curvas de nivel (pendiente 16-25%)	0,85
Sin practicas de conservación	1,00

Tabla 41. Valores del factor “P”

Tabla 42.

Dado que en la zona que nos ocupa no se ha realizado ninguna practica de conservación de suelo, se determina que **P vale 1**.

2.5.- FACTOR TOPOGRÁFICO “L x S”

Mide la importancia del relieve de la zona en la erosión. Este factor se subdivide en:

- Longitud de declive “L”.- Representa la relación entre las pérdidas de suelo que se producen en una determinada parcela y las que se producirían si esta parcela tuviera una longitud de ladera de 22,13 m.

- Pendiente del declive “S”.- De manera similar al anterior representa una relación entre las pérdidas de suelo de una parcela, y las que se producirían si esta misma parcela tuviera una pendiente del 9%.

El cálculo se puede hacer directamente, obteniendo su valor en el mapa de la publicación “Estados erosivos de la cuenca del Duero” o bien se pueden utilizar diversas fórmulas, que en nuestro caso serán:

- Para $\lambda < 350m$ y $s > 20\%$
 $LxS = (\lambda/22,13)^{0,6} \times (s/9)^{1,4}$
- Para $\lambda > 350m$ y $s \leq 9\%$
 $LxS = (\lambda/22,13)^{0,3} \times ((0,43 + 0,3 \times s + 0,043 \times s^2)/6,613)$

Siendo:

λ la longitud medida en proyección horizontal.

s las pendientes en tanto por ciento.

Hallaremos los valores de nuestra zona que es llana

	λ (m)	s (%)	LxS
Zona de estudio	398	3	0.62

Tabla 43. Cálculo del factor topográfico en la zona de estudio

En nuestro caso se tienen unos valores de **0.62**

2.6.- CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE SUELO “A”

Sustituyendo los valores obtenidos para los diferentes parámetros que componen la ecuación universal de la USLE, obtenemos las pérdidas de suelo que se producen en el área de estudio por erosión laminar y en regueros. Los resultados se exponen en la siguiente tabla:

	K	R	C	P	L x S	A
ZONA DE ESTUDIO	0.12	68.18	0,25	1	0.62	1.27

Tabla 44. Determinación de las pérdidas de suelo para la zona de estudio

Determinamos que las pérdidas de suelo son, **1.27 t / (ha x año)**

3.- CLASIFICACIONES

3.1.- CLASIFICACIÓN DE LA FAO-UNESCO

Mide el grado de erosión en función del siguiente baremo:

PERDIDAS DE SUELO (t/ha x año)	GRADO DE EROSIÓN HÍDRICA
≤10	Ninguna o ligera
10-50	Moderada
50-200	Alta
200	Muy alta

Tabla 45. Grado de erosión hídrica según F.A.O

Entonces nuestra zona de estudio se cataloga como ninguna o ligera el grado de erosión hídrica.

3.2.- CLASIFICACIÓN SEGÚN U.S. NATIONAL COOPERATIVE SOIL SURVEY

La U.S. National Cooperative Soil Survey clasifica los suelos según sea su erosión laminar en:

- Erosión ligera.- Remoción y arrastre del 25% de la capa superficial arable; menos de 5 cm. Pérdidas menores de 7,41 t /ha x año.
- Erosión moderada.- Remoción y arrastre del 25 al 75% de la capa superficial arable; entre 5 y 15 cm. Pérdidas entre 7,41 y 19,77 t /ha x año.
- Erosión severa.- Remoción y arrastre de más del 75% de la capa superficial arable y parte del subsuelo; más de 15 cm. Pérdidas entre 19,77 y 32,13 t /ha x año.
- Erosión muy severa.- Remoción y arrastre de la mayoría del perfil. Pérdidas mayores de 32,13 t /ha x año.

Conforme a esta escala de estudio sufre una erosión ligera

3.3.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL MODELO U.S.L.E.

Se establece la siguiente clasificación, siguiendo los mapas editados por el ICONA, para la erosión laminar y en regueros

NIVEL	VALORES DE A (t/ha x año)
1	0-5
2	5-12
3	12-25
4	25-50
5	50-100
6	100-200
7	≥ 200

Tabla 46. Nivel de erosión hídrica según USLE

Se determina, por tanto, que nos encontramos en un nivel 1

4.- PÉRDIDAS DE SUELO ADMISIBLES

Indican cual es la pérdida máxima que se puede producir en un suelo sin que exista rejuvenecimiento del perfil. Una forma de cálculo orientativa se basa en la siguiente clasificación, fundamentada en el tipo de suelo:

TIPO DE SUELO	PERDIDAS (t/ha. Año)
Suelos arenosos profundos	4-6
Suelos profundos de textura media, permeabilidad moderada y subsuelo favorable a la vida de las plantas	12-13
Suelos francos, profundos y fértiles	13-15
Suelos agrícolas arenosos y poco profundos	4-6
Suelos agrícolas ,arenosos y profundos	12-13
Suelos agrícolas ,entre arenosos y arcillosos	6-8

Tabla 47. Clasificación de las pérdidas admisibles del suelo según el tipo de suelo

Entonces el límite admisible de pérdidas de suelo de nuestra zona esta entre 4 y 6 t /ha x año.

5.- PÉRDIDAS DE SUELO DESPUÉS DE LA REPOBLACIÓN

Se va a analizar cual será la erosión del área de estudio tras la repoblación, una vez que esta ya se haya consolidado. Lógicamente también se utiliza para ello la ecuación universal de pérdidas de suelo de la USLE. Los únicos parámetros que variaran debido a la ejecución del proyecto serán el factor de vegetación o cultivo "C", y el factor de prácticas de conservación de suelo "P".

Se considera que la masa habrá alcanzado su madurez tras unos 50 años. En ese momento se habrá llegado a un arbolado forestal denso, y por tanto el factor c se reducirá a un valor de 0,01. En cuanto a P, si bien es cierto que en los primeros años después de la implantación de la masa se puede notar el efecto de la preparación del terreno, en un intervalo de tiempo tan extenso como el que se acaba de exponer, dichos efectos ya habrán desaparecido. Por lo cual se determina que P mantendrá el valor 1.

Con estas consideraciones los valores de las pérdidas de suelo esperadas tras la creación de la cubierta arbórea serán:

	K	R	C	P	L x S	A
ZONA DE ESTUDIO	0.12	68,18	0,01	1	0.62	0.05

Tabla 48. Pérdidas de suelo por erosión después de la repoblación

Determinamos que las pérdidas de suelo tras nuestra actuación serán de **0.05 t / (ha x año)**. Estos niveles de erosión son todavía muy inferiores a los que se toman por admisibles, cumpliéndose así uno de los objetivos de la repoblación.

ANEJO Nº 9**ESTUDIO SOCIOECONÓMICO****1.- LA POBLACIÓN****1.1.-DATOS POBLACIONALES****1.1.1.- Evolución de la población**

Según datos del Instituto nacional de Estadística la evolución de la población ha sido la siguiente:

AÑO	1842	1860	1900	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
HABITANTES	816	1075	1373	1715	1724	1317	1286	1394	1508	1749

Como puede apreciarse en el último siglo la población iba en aumento hasta los años 70 donde tuvo un descenso hasta los años 90 donde no ha parado de crecer.

La densidad de población correspondiente es de 81 habitantes por km², frente a los 33, 8 correspondientes a la provincia de León, a los 26 habitantes por km² de Castilla y León y los 83 del conjunto de España.

1.1.2.- Población por grupos de edades y sexo

La población se distribuye por grupos de edades y sexo según la siguiente tabla:

Población de ONZONILLA por sexo y edad 2013 (grupos quinquenales)			
EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0-4	34	29	63
5-9	40	38	78
10-14	33	32	65
15-19	19	24	43
20-24	38	35	73
25-29	51	49	100
30-34	80	59	139
35-39	78	58	136
40-44	81	77	158
45-49	72	45	117
50-54	84	90	174
55-59	76	53	129
60-64	47	47	94
65-69	35	37	72
70-74	38	39	77
75-79	56	52	108
80-84	31	42	73
85-	38	38	76
TOTAL	931	844	1.775

El 65% de la población pertenece a la población activa, es decir está integrada en el mercado de trabajo, el 22% ha pasado la edad de jubilación mientras que los menores de 15 años representan menos de un 12% y hay un 3,5% de niños menores de 4 años

2.- SECTORES DE ACTIVIDAD

2.1.- SECTOR PRIMARIO

2.1.1.- Agricultura

La actividad agraria actualmente en el municipio está prácticamente abandonada, no existe ninguna empresa relacionada con la agricultura y constan solo 19 trabajadores en este sector.

Tierras labradas	943,0 ha
Pastos	559,9ha
Especies forestales	91,3ha
Leñosos	68,5 ha
Otros espacios no agrícolas	657,2 ha
TOTAL	2229,8 ha.

2.2.- SECTOR SECUNDARIO

Hay varias empresas relacionadas con la industria y la construcción, siendo los porcentajes de 23,1% y 11,1% respectivamente, esto responde a la presencia del polígono industrial que se encuentra en el municipio de Onzonilla.

2.3.- SECTOR SERVICIOS

Este sector se lleva el 65,8% de la estructura productiva en cuanto a número de empresas, pero como el anterior atiende a esta cercanía al polígono industrial.

La realidad de la localidad de Torneros del Bernesga es que existe un bar y una tienda de abonos, siendo así en las localidades pertenecientes al municipio de Onzonilla.

3.- MERCADO DE TRABAJO

El paro registrado y los afiliados a la seguridad social se representan en el siguiente cuadro:

Población 15-64	1150
(Pob. 15-64) / (Pob. total)	65,3%
Afiliados a la Seguridad Social	-
(Afiliados S.S.) / (Pob. 15- 64)	-%
Paro registrado	108
(Paro registrado) / (Pob. 15-64)	9,4%

ANEJO Nº 10**ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS****1.- ELECCIÓN DE ESPECIES****1.1.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS**

A continuación se van a estudiar una serie de especies planteadas como posibles para llevar a cabo la repoblación. Se han descartado de partida, y por tanto no se encuentran en el listado posterior, aquellas que por ser de ecología claramente diferente (bien por ser orófilas, de clima mediterráneo cálido o de clima atlántico) no son compatibles con la zona a repoblar.

ESPECIES ARBÓREAS

GÉNERO: *Pinus

Pinus pinaster Ait.

Principalmente prefiere los suelos silicios sueltos arenosos, aunque tolera la cal.

Se cría desde el nivel del mar hasta unos 1.500 m. de altitud.

Es una planta muy exigente en luz y resistente a la sequía y heladas, aunque no tanto como otros pinos.

Sus localidades reciben una precipitación media anual entre 300 mm. y 600 mm. Las lluvias medias en el período mayo-septiembre son superiores a 75 mm.

Las temperaturas medias de enero en su hábitat están comprendidas 0° y 12° y las de agosto entre 15° y 26°, denotando una gran tolerancia.

Pinus pinea L.

Árbol de suelos frescos y profundos, principalmente sueltos y arenosos; prefiere los silíceos, pero vive bien en los calizos si no son muy pesados y arcillosos.

Vive desde el nivel del mar hasta los 1000 m. de altitud.

Especie claramente heliófila.

Requiere luz abundante y un clima algo cálido, no soportando las heladas fuertes y continuadas siendo la temperatura media de Enero ha de superar los 3 °C. Las medias de agosto son superiores a 20°.

Requiere una precipitación media anual entre 400 y 800 mm. de altitud, si bien llega a adaptarse a zonas incluso más secas. El mínimo de precipitación estival en masas repobladas esta en torno a 70 mm.

Pinus nigra* Arn. subsp. *salzmannii

Indiferente al sustrato, adecuado en todo tipo de suelos tolerando muy bien tanto calizos como áridos.

Vive principalmente entre los 800 y 1.500 m. de altitud, si bien sube hasta los 2.000 en las montañas andaluzas y baja hasta los 500 en el norte.

Temperamento de media luz.

Es muy resistente a los grandes fríos invernales (soporta hasta -20 °C). También a la sequía, requiere un mínimo de 500 mm/año de precipitación total media y unas lluvias estivales de 100mm.

***Pinus halepensis* Millar**

Esta especie se cría en las colinas y laderas secas y soleadas. Prefiere los suelos ricos en cal y se adapta a suelos extremadamente pobres y esqueléticos.

Se desarrolla desde el nivel del mar hasta cerca de los 1000 m. o incluso 1600 en sierras andaluzas.

Especie heliófila, aunque en climas muy extremos los brinzales tiernos requieren una ligera cubierta.

Es, de todos los pinos, el más resistente a la sequía, manteniéndose en ciertas situaciones con sólo 300 mm. anuales.

También el más sensible a las heladas (las temperaturas medias de Enero han de superar los 0 °C).

***Pinus sylvestris* L.**

Se da sobre todo tipo de suelos, aunque muestra una clara preferencia por los calizos.

Vive entre los 500, y 2000 m. de altitud, habiendo superado esta última cifra en montañas andaluzas.

Posee un temperamento de media luz, requiriendo cubierta durante los primeros años de desarrollo.

Requiere un mínimo de 500 mm de precipitación media y lluvias estivales de 100mm.

Resiste fríos y calores extremos.

GÉNERO: *Quercus***Quercus faginea* Lamk. subsp. *faginea***

Especie frugal y xerófila. Se adapta a vivir sobre muy variados sustratos, abundando en los silíceos pero manifestando predilección por los calizos o arcilloso-calizos. Vive bien sobre margas yesosas y yesos. Interviene en paisajes xerofíticos de los fríos páramos de Castilla.

Se sitúa entre el nivel del mar y los 1.800 m aunque su óptimo esta entre los 600 y 1200.

Temperamento de media luz.

Adaptado a una gran amplitud térmica, propia de climas continentales. Temperaturas medias de enero comprendidas entre -3 y 5 °C y de agosto entre 15 y 25 °C.

Sus localidades reciben una media anual mínima de entre los 250 y los 400 mm. de precipitación.

Abarca una variada gama de climas: xéricos, submediterráneo y mesomediterráneo. El período vegetativo es de comienzo algo tardío pero se prolonga bastante en otoño y puede suspenderse en el centro del verano.

Quercus ilex* L. subsp. *ballota

Indiferente en cuanto a suelos, vive tanto sobre sustrato calizo como silíceo o arenosos suelto; rehuye los terrenos encharcados y tolera mal los margosos o arcillosos excesivamente compactos, eludiendo los salinos o muy yesosos. Prefiere tierras sustanciosas, sueltas y profundas, pero también acepta sustratos mediocres.

Se extiende en altitud desde el nivel del mar hasta los 1200 m. en sierras del sur (en Sierra Nevada sube todavía más).

Temperamento amplio y elástico, aunque se puede decir que es de media luz.

Presenta gran resistencia a la sequía y a la continentalidad, tolerando una gran sequedad del aire. Resiste fuertes calores y fríos. Las temperaturas medias de enero oscilan entre -3°C y 11°C y las de agosto entre 14°C y 28°C, resistiendo las máximas absolutas más elevadas que se dan en la Península. Indiferente a la exposición, en nuestra mitad Norte prefiere las solanas.

Especie xerófila, puede desarrollarse con tan solo 300mm. anuales y con 50 en verano, pero también se adapta sin problema a precipitaciones bastante superiores.

***Quercus pyrenaica* Willd.**

Exclusivamente de suelos silíceos huyendo de los calizos. Prefiere suelos sueltos y de textura arenosa.

Especie orófila, apareciendo entre los 600 y los 1600 m. de altitud.

Robusto o de media luz. Los brinzales necesitan bastante luz para su desarrollo, requiriendo algún abrigo en situaciones muy cálidas o muy frías.

Tolera bien inviernos fríos y veranos calurosos; las temperaturas medias de Enero están comprendidas en su área entre -5 y 7°C y las de Agosto entre 12 y 22°C. También resiste heladas tardías.

Precisa de una precipitación media superior a 500 mm al año. Se le suele estimar una precipitación estival mínima de 125mm, aunque en ciertas zonas resiste con lluvias mucho más escasas, de tan solo 50mm.

*GÉNERO: *Alnus*

Alnus glutinosa (L) Gaertn

Indiferente a la naturaleza petrológica del sustrato. Requiere humedad edáfica permanente. Es capaz de vivir en los suelos más pobres. Soporta el encharcamiento. Sobre suelos ácidos y neutros, el pH recomendado está entre 5,4 y 7.

Preferentemente eurosiberiano, aunque aparece con abundancia en áreas mediterráneas y continentales. Soporta muy bien el frío y no es sensible a las heladas fuera de época.

En Castilla y León su hábitat óptimo aparece con temperaturas entre 9 y 14°C y precipitaciones anuales superiores a 550 mm, si bien estos datos pierden relevancia frente a la presencia de humedad edáfica. No es sensible al derribo por el viento, algo más al desgarrar de ramas.

Normalmente hasta 1200-1300m., pero llega a 1600 m en Castilla y León.

Marcadamente heliófilo.

*GÉNERO: *Fraxinus*

Fraxinus angustifolia L.

Preferencia por los sustratos arenosos y pobres en carbonatos. Habitualmente asociado a humedad edáfica, sin encharcamiento.

Mediterráneo. Resistencia a los grandes fríos invernales y a la sequía estival si existe humedad edáfica, de hecho aparece en nuestra región en lugares con escasas precipitaciones, desde 450 mm. No se considera especialmente sensible al daño mecánico por viento.

Hasta 1200 m en Castilla y León

Heliófilo, en los primeros años puede soportar una ligera cubierta.

*GÉNERO: *Juglans*

Juglans regia L.

Pueden vivir sobre diversas texturas, pero no soporta los suelos encharcados

Porcentaje de arcilla que no supere el 25%.

Ph no mayor al 8%, y caliza activa no superior al 5-6%

Vegas y valles de la región mediterránea.

Muy plástico respecto al clima, desde zonas cálidas y secas a frescas y húmedas. En Castilla y León se mueve en un rango de entre 8 y 14 °C de temperatura media anual, si bien lo más habitual es encontrarlo en localizaciones con cifras entre 9 y 12°C.

Soporta frío en invierno, pero es muy sensible a heladas tardías y daño por viento en sus primeros años.

Temperamento de media sombra.

Precipitación superior a 700 mm.

Altitud hasta 1000m

*GÉNERO: *Populus*

Populus alba L.

En vegas y lugares con niveles freáticos accesibles.

Tolera bien los suelos muy pobres y no salinos

Resiste bien tanto el frío como el calor.

Requiere abundante luz para su desarrollo. Temperamento robusto.

Vive desde el nivel del mar hasta los 1000 m

Populus x euroamericana

Híbrido de *Populus nigra* y *Populus deltoides*.

Especie de luz

Resistente al encharcamiento, pH indiferente y muy sensible a suelos compactados, crece en suelos.

Resistente a la caliza activa

Populus x interamericana

Híbrido entre *Populus deltoides* y *Populus trichocarpa*

Especies de luz.

Tolera bien los suelos pobres, muy sensible a la compactación, pH indiferente
Sensible a la caliza activa.

Populus nigra L.

Adaptado a todo tipo de suelos, si bien, aparece asociado a profundos y frescos con capa freática accesible.

Sube en altitud hasta 1500m. (Incluso 1800)

Temperamento robusto.

Es una especie claramente continental, soportando tanto fríos intensos como altas temperaturas.

Soporta sequía estival, puesto que en zonas secas su sistema radical ha de estar en contacto con la capa freática.

*GÉNERO: *Prunus*

Prunus avium L.

Suelos libres de encharcamiento, sueltos, profundos y frescos, con ph cercanos a la neutralidad o ligeramente ácidos, y caliza activa por debajo del 10%.
No aguanta suelos arcillosos

Precipitación anual superior a 700mm y estival superior a 150 mm.

Sus altitudes varían entre los 650 y 1400 m

Resistente al frío y a las heladas tardías.

*GÉNERO: *Salix*

Salix alba L.

Indiferente en cuanto al tipo de suelo, pero estos han de tener un nivel freático elevado (sotos, riberas...)

Sus altitudes varían desde el nivel del mar hasta los 1300m. en el norte peninsular, 1700 en el sur.

Aguanta el clima continental, resistiendo heladas de hasta 20° C bajo cero.

Al aparecer en suelos húmedos es capaz de desarrollarse tanto en zonas secas, como, por supuesto, en zonas húmedas.

Salix frágilis L.

Propios de suelos riparios o suelos encharcados

Sus altitudes varían desde el nivel del mar hasta los 1300m. en el norte peninsular, 1700 en el sur.

Aguanta el clima continental, resistiendo heladas de hasta 20° C bajo cero.

*GÉNERO: *Sorbus*

Sorbus domestica L.

Predominio de los terrenos calizos, donde se adapta a estaciones secas. Indiferente a pH altos y caliza activa.

Resiste muy bien el frío y el hielo y a la par soporta el calor y la sequía estival.

Precipitaciones por encima de 470 mm.
No es sensible a daños por viento

En Castilla y León lo encontramos hasta 1300 m

ESPECIES ARBUSTIVAS***Crataegus monogyna Jacq.***

Vegeta en todo tipo de suelos, prefiriendo los sueltos y frescos. Requiere cierta humedad. En cuanto a temperatura admite tanto climas fríos como calidos. Amplio rango de altitud, desde el nivel del mar hasta 1800 m. Propio de setos, espinares, sotos, ribazos y linderos de bosques. Es transmisor de la enfermedad "fuego bacteriano", muy perjudicial para el viñedo. Por ello en Castilla y León está prohibido su empleo en medianeras de carreteras y en general en obras públicas. No debe plantarse en zonas de viñedo. En espinares, setos, ribazos y linderos de bosque.

Rosa canina

Se encuentra en cualquier parte, desde el nivel del mar hasta los 1.500 m de altitud.

Se considera una especie de clima atlántico y mediterráneo (zonas templadas). No tiene preferencia por suelos específicos; incluso prefiere zonas montañosas o semi-montañosas, como el sotobosque arbustivo de especies caducifolias y quejigares, pero también puede aparecer en otros bosques, setos, lados de caminos, etc., y hasta en áreas costeras, pues tolera bien la salinidad. Agradece los suelos bien drenados y húmedos, algo fértiles y con un pH neutro (6,1-7,8). Sus necesidades de agua se sitúan en los 675-900 mm por año. Puede soportar temperaturas muy bajas, hasta de -23 °C

Tamarix gallica

Repoblación forestal en el término municipal de Onzonilla (León)

No son muy exigentes en cuanto a suelos, aunque tienen ligera preferencia por los alcalinos.

Se desarrollan en sustratos de textura muy variable, desde arenosa, limo-arenosa, limosa a arcillosa.

Son capaces también de instalarse en suelos con un amplio rango de contenido en sales.

En suelos de baja salinidad pueden soportar largos períodos de sequía.

Capaz de tolerar el frío

Altitudes comprendidas entre los 0 y los 800m

1.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

1.2.1.- Condicionantes internos

Los condicionantes internos son los factores del medio que se exponen a continuación:

- **Características climáticas:**

Régimen térmico:

- Temperatura media anual: 11,25°C

- Mes más frío: enero 3,5°C

- Media de las mínimas: -1°C

- Media de las mínimas absolutas: -7,3°C

- Mes más cálido: agosto 20,3°C

- Media de las máximas: 30,2°C

- Media de las máximas absolutas: 35,1°C

- Máxima absoluta: 42,2°C

- Mínimas absolutas: -13,8°C

- Periodo de helada segura: tres meses, diciembre, enero, febrero,

- Periodo de helada probable: cinco meses, octubre, noviembre, marzo, abril y mayo.

Régimen Pluviométrico:

- Precipitación anual: 507,3mm

- Precipitación de invierno: 163,1 mm.

- Precipitación de primavera: 123,7 mm.

- Precipitación de verano: 85,0mm.

- Precipitación de otoño: 135,5 mm.

Balance hídrico:

- El intervalo de sequía es de 2,79 meses al año, coincidentes con el periodo estival.

- **Características edáficas:**

- Suelo básico: pH de 7.75
- Pedregosidad: piedra suelta y abundante
- Profundidad variable mayor de 1 m.
- Textura: arenosa
- La presencia de materia orgánica es muy baja

- **Características referentes a la fisiografía de la zona a repoblar**

- Altitud de la zona: 794 m
- Pendientes: 0-5%
- Exposiciones: Sur

- **Características del entorno**

En repoblaciones cercanas se puede observar que repoblaciones del género *Populus* se desarrollan en la actualidad favorablemente. Aunque no hay grandes repoblaciones de *Juglans regia* o *Prunus avium* son especies muy presente en la zona.

Recientemente se han puesto repoblaciones de *Fraxinus angustifolia* por la zona con resultados muy positivos. Se tendrá en cuenta esta información a la hora de la selección.

1.2.2.-Condicionantes externos

El único condicionante impuesto por los promotores es que la repoblación sea económicamente viable, ya que el fin de la repoblación al cambiar el uso del suelo es obtener unas rentas

1.3.- EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

En caso de realizar la repoblación con las especies vegetales más adecuadas dentro de las anteriormente citadas, se logrará crear una cubierta vegetal que conduzca rápidamente a una masa forestal madura y en buenas condiciones que nos permitirá sacar rendimiento económico de nuestra explotación. Asimismo se conseguirá reducir la erosión, crear refugios para animales, aumentar la biodiversidad y mejorar el paisaje.

1.4.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR**1.4.1.- Criba según los factores del medio**

Este método consiste en ir excluyendo las distintas especies según la compatibilidad de dichas plantas con las características del medio.

1.4.1.1.- Principales características de la zona

Altitud (m)	P.(mm)		T ^a (C)			SUELO	
	Anual	Estival	Tm	Tm Ene.	Tm Ago.	Textura	pH
790	507,3	85,0	11,25	3.5	20,3	Arenosa	Básico

Tabla 49. Características de la zona

1.4.1.2- Condicionantes de cada una de las especies

Las características principales de las mismas se resumen a continuación:

Especie	Temperamento	Altitud	Temperatura Max/Min °C	Precipitación		Suelo
				Anual	Estival	
<i>Alnus glutinosa</i>	Luz	0/1300	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Humedad edáfica permanente. soporta suelos encharcados. pH neutro-ácido
<i>Crataegus monogyna</i>	Luz	0/1800	Amplitud térmica	>300	Soporta sequía	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Luz	0/1200	Amplitud térmica	Exigente	Sin sequia	Indiferente .Fresco
<i>Juglans regia</i>	Media sombra	0/1000	Sufre con las heladas tardías	700	100-150	Suelos profundos. No encharcados. Neutros
<i>Pinus halepensis</i>	Luz	0/800	-10/43, sensible a heladas tardías	350/700	Resiste sequía	Neutro/básico
<i>Pinus nigra</i>	Media sombra	500/1700	-16/38, continental	500/600	Resiste sequía	Preferencia por calizos
<i>Pinus pinaster</i>	Luz	0/1500	-0,38	500/800	Resiste sequía	Preferencia por silíceos
<i>Pinus pinea</i>	Luz	0/1000	-20/40, termófila	400/1000	<50	Sueltos y arenosos
<i>Pinus sylvestris</i>	Luz	1000/1700	-20/36, continental	>600	>100	Ácidos y permeables
<i>Populus alba</i>	Luz	0/1000	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Populus nigra</i>	Luz	0/1500	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Populus x euramericana</i>	Luz	0/1500	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Populus x interamericana</i>	Luz	0/1500	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Prunus avium</i>	Luz	500/1000	Resistente al frío hasta -20°C	>600	-	Indiferente, preferencia por calizos
<i>Quercus faginea</i>	Media luz	500/1500	Continental	>400	Resiste sequía	Indiferente, preferencia por calizos
<i>Quercus ilex</i>	Media luz	0/1400	Continental	>300	>50	Indiferente
<i>Quercus pyrenaica</i>	Luz	400/1600	Continental	600/1200	Resiste sequía	Silíceos
<i>Rosa canina</i>	Luz	0/1500	Amplitud térmica	675/900		Indiferentes
<i>Salix alba</i>	Luz	0/1500	No temperaturas extremas	Freatófila	Indiferente	Indiferente. Frescos
<i>Salix fragilis</i>	Luz	0/1500	No temperaturas extremas	Freatófila	Indiferente	Indiferente. Frescos
<i>Sorbus domestica</i>	Luz	300/1200	Adaptado a condiciones continentales y mediterráneas	>470	Resiste sequía	Predominio terrenos calizos
<i>Tamarix gallica</i>	Luz	0/800	Amplitud térmica		Soporta sequía	Indiferente

Tabla 50. Posibles especies para la repoblación

Especie	Temperamento	Altitud	Temperatura	Precipitación	Suelo
---------	--------------	---------	-------------	---------------	-------

			Max/Min °C	Anual	Estival	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Luz	0/1200	Amplitud térmica	Exigente	Sin sequia	Indiferente.Fresco
<i>Populus nigra</i>	Luz	0/1500	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Populus alba</i>	Luz	0/1000	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Populus euroamericana</i>	Luz		Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Populus interamericana</i>	Luz		Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Salix alba</i>		0/1300	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Indiferente. Frescos
<i>Salix fragilis</i>						
<i>Juglans regia</i>	Media sombra	0/1000	Sufre con las heladas tardías	700	100-150	Suelos profundos. No encharcados.Neutros
<i>Prunus avium</i>	Luz	650/1400	Amplitud térmica	700	150	Suelos profundos. No encharcados.Neutros
<i>Alnus glutinosa</i>	Luz	0/1300	Amplitud térmica	Asociado a terrenos húmedos		Humedad edáfica permanente.soporta suelos encharcados.pH neutro-ácido
<i>Crataegus monogyna</i>	Luz	0/1800	Amplitud térmica	>300	Soporta sequía	
<i>Tamarix gallica</i>	Luz	0/800	Amplitud térmica		Soporta sequía	Indiferente

El descarte de las distintas especies se hará eliminando a las que no sean concordes con las características de la estación, siguiendo este orden:

primero teniendo en cuenta la altitud, segundo la precipitación, tercero la temperatura y finalmente los factores edáficos.

- Por altitud:
Son todas válidos menos el *Pinus sylvestris*
- Por precipitación:
Todos son válidos excepto *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris*, *Prunus avium*, *Juglans regia* y *Quercus pyrenaica*
- Por temperatura:
Todos son válidos
- Por factores edáficos:
Todos son válidos, excepto *Pinus sylvestris*, *Pinus Pinaster* y *Quercus pyrenaica* que tienen preferencia por suelos ácidos.

Por tanto las especies que se pueden introducir según las características de la estación son:

Las especies: *Alnus glutinosa*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus faginea*, *Quercus ilex*, *Rosa canina*, *Sorbus domestica*, *Tamarix gallica*, las especies del género *Populus*, *Pinus pinea*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, siempre que se coloquen en terrenos húmedos, pasan igualmente todos los apartados de la criba.

Este método toma como base los Diagramas Bioclimáticos. En el se analizan tres factores: el factor sequía, el factor térmico y el factor de producción.

Analizando los diagramas bioclimáticos de numerosas estaciones se han establecido los valores de intensidad bioclimática seca (IBS) máximas tolerantes, de temperatura básica libre (Tm) y del coeficiente de transformación (CT) para la temperatura media óptima, para cada una de las especies del género *Pinus* utilizadas en la zona mediterránea española.

Los valores, para los pinos que podríamos utilizar en nuestra repoblación, son:

ESPECIES	I.B.S. Máx (u.b.c.)	Tm. libre óptima (°C)	C.T. (m³/ha.año)
<i>Pinus halepensis</i>	2.3	13.5	0.7
<i>Pinus pinea</i>	2.0	14,0	0,8
<i>Pinus pinaster</i>	1.7	14,0	1,0
<i>Pinus nigra subs. Salzmannii</i>	1.5	12,0	0.8
<i>Pinus sylvestris</i>	0,8	12,0	0,8

Tabla 51. Valores óptimos admisibles de los factores para la elección de especies de pinos españoles

Partiendo de los datos de la estación obtenidos en los diagramas bioclimáticos, para las hipótesis de trabajo que hemos determinado en nuestra zona obtenemos la siguiente tabla con los datos necesarios para realizar el análisis.

Hipótesis	C.R.A. (mm.)	W (%)	I.B.S. (u.b.c.)	I.B.L. (u.b.c.)	TmE (°C)
I	32,30	0	-0,50	2,56	13,48
II	0,0	0	-0,50	1,60	13,04
III	0,0	30	-0,73	0,59	12,58
IV	100,0	0	-0,50	2,56	13,48
V	100,0	30	-0,73	0,72	11,97

Tabla 52. Valores bioclimáticos de la estación empleada para los cálculos

I.B.L. es la intensidad bioclimática libre y TmE la temperatura básica libre de la estación

El Proceso de selección es el siguiente:

1) Factor sequía:

Se seleccionan de todas las especies cuya I.B.S. sea igual o superior que la I.B.S. de la estación.

En este caso todas son válidas.

2) Factor térmico:

Todas las plantas tienen una temperatura umbral a partir de la cual comienza su actividad vegetativa. Si no existen limitaciones por otros factores, el aumento de temperatura produce un incremento de la actividad hasta que se alcanza una temperatura óptima en la que la actividad vegetativa es máxima. Una vez sobrepasada esta temperatura óptima se produce un descenso en la actividad.

Por tanto se han de escoger aquellas especies que presentan una menor desviación térmica de su óptimo frente a la temperatura de la estación. Se toma como criterio discriminatorio una diferencia de 1°C, es decir, se escogen aquellas especies en las que:

$Tm \text{ óptima} - Tm \text{ estación} < 1^\circ C.$

Además también se eliminan las especies en las que la aplicación de la resta anterior produzca una desviación térmica negativa.

DESVIACIÓN TÉRMICA (Tm – TmE)					
Especie	Hip.I	Hip.II	Hip.III	Hip.IV	Hip.V
<i>Pinus halepensis</i>	0,02	0,46	0,92	0,02	1,53
<i>Pinus pinea</i>	0,52	0,96	1,42	0,52	2,03
<i>Pinus pinaster</i>	0,52	0,96	1,42	0,52	2,03
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>Salzmannii</i>	-1,48	-1,04	-0,58	-1,48	0,03
<i>Pinus sylvestris</i>	-1,48	-1,04	-0,58	-1,48	0,03
<i>Pinus uncinata</i>	-2,98	-2,54	-2,08	-2,98	-1,47

Tabla 53. Desviaciones térmicas existentes entre el óptimo de la especie y la estación de estudio

Por tanto las especies seleccionadas son:

- Hipótesis I: *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*.
- Hipótesis II: *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*.
- Hipótesis III: *Pinus halepensis*.
- Hipótesis IV: *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*.
- Hipótesis V: *Pinus nigra* subsp. *Salzmannii*, *Pinus sylvestris*.

Estas serán las especies seleccionadas, pero todavía se ha de estudiar un tercer factor:

3) Factor de producción

Se estudia que especie de las escogidas hasta el momento tiene mayor productividad. Si bien nuestra repoblación no tiene el carácter productor como principal, analizaremos el parámetro para ayudar en nuestra toma de decisiones, aunque no lo utilizaremos con fines excluyentes.

La producción viene dada por la expresión:

$$\text{Producción (m}^3\text{/ha x año)} = \text{CT} \times \text{IBL} \times (\text{Tm estación/Tm óptima})$$

Expresión que desarrollamos para cada hipótesis

Hipótesis I

$$\text{Prod. } Pinus\ halepensis = 0,7 \times 2,56 \times (13,48/13,5) = 1,79$$

$$\text{Prod. } Pinus\ pinea = 0,7 \times 2,56 \times (13,48/14,0) = 1,73$$

$$\text{Prod. } Pinus\ Pinaster = 0,7 \times 2,56 \times (13,48/14,0) = 1,73$$

Hipótesis II

$$\text{Prod. } Pinus halepensis = 1,0 \times 1,60 \times (13,04/13,5) = 1,55$$

$$\text{Prod. } Pinus pinea = 1,0 \times 1,60 \times (13,04/14,0) = 1,49$$

$$\text{Prod. } Pinus Pinaster = 1,0 \times 1,60 \times (13,04/14,0) = 1,49$$

Hipótesis III

$$\text{Prod. } Pinus halepensis = 0,8 \times 0,59 \times (12,58/13,5) = 0,26$$

Hipótesis IV

$$\text{Prod. } Pinus halepensis = 0,8 \times 2,56 \times (13,48/13,5) = 2,05$$

$$\text{Prod. } Pinus pinea = 0,8 \times 2,56 \times (13,48/14,0) = 1,97$$

$$\text{Prod. } Pinus Pinaster = 0,8 \times 2,56 \times (13,48/14,0) = 1,97$$

Hipótesis V

$$\text{Prod. } Pinus nigra \text{ subsp. } Salzmannii = 0,7 \times 0,72 \times (11,97/12,0) = 0,50$$

$$\text{Prod. } Pinus sylvestris = 0,7 \times 0,72 \times (11,97/12,0) = 0,50$$

Por tanto las especies más productivas son:

Hipótesis I.- *Pinus halepensis*

Hipótesis II.- *Pinus halepensis*

Hipótesis III.- *Pinus halepensis*

Hipótesis IV.- *Pinus halepensis*

Hipótesis V.- *Pinus nigra* subsp. *Salzmannii* y *Pinus sylvestris*

1.4.3.- Tablas de juicio de Salvador Rivas-Martínez

Las tablas de juicio de Rivas-Martínez nos indican si una determinada especie es adecuada o no, desde un punto de vista ecológico y biológico, a la serie de vegetación de nuestra zona.

Podemos encontrar estas tablas en las obras: "Apuntes de repoblaciones forestales" de Rafael Serrada.

La zona destinada a repoblar pertenece a la serie edafófila 1a Geomacroserie riparia silicífila mediterránea-iberoatlántica. (Alisedas)

Las tablas de juicio nos dan los siguientes resultados:

Tablas de juicio biológicas

ESPECIES	Geoseries edafófila Geomegaseries 1a
<i>Pinus uncinata</i>	-
<i>Pinus sylvestris</i>	-
<i>Pinus nigra</i>	-
<i>Pinus pinaster</i>	-
<i>Pinus pinea</i>	-
<i>Pinus halepensis</i>	-
<i>Pinus radiata</i>	-
<i>Eucalyptus</i>	-
<i>Castanea sativa</i>	-
<i>Quercus rotundifolia</i>	-
<i>Quercus faginea</i>	-

Tabla 54. Tablas de juicio biológicas para la serie edafófila 1a

Signos:

p = Posible

d = Dudoso

- = No viable;

Tablas de juicio ecológicas

ESPECIES	Geoseries edafófila Geomegaseries 1a
<i>Pinus uncinata</i>	-
<i>Pinus sylvestris</i>	-
<i>Pinus nigra</i>	-
<i>Pinus pinaster</i>	-
<i>Pinus pinea</i>	-
<i>Pinus halepensis</i>	-
<i>Pinus radiata</i>	-
<i>Eucalyptus</i>	-
<i>Castanea sativa</i>	-
<i>Quercus rotundifolia</i>	-
<i>Quercus faginea</i>	-

Tabla 55. Tablas de juicio ecológicas para la serie 1a

Signos:

p+ = Posible biológicamente, adecuado ecológicamente.

p- = Posible biológicamente, inadecuado ecológicamente.

d+ = Dudoso biológicamente, adecuado ecológicamente.
 d- = Dudoso biológicamente, inadecuado ecológicamente.
 - = no viable

De acuerdo con las tablas de Rivas-Martínez, ninguna de las especies que nos propone es viable.

1.4.4.- Cuadernos de zona

En función de las características del medio natural, la medida de ayudas a la Forestación de tierras agrícolas (2007-2013), divide el territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León en 13 Comarcas Naturales, que a su vez son subdivididas en 35 zonas de repoblación. Para cada una de estas zonas se ha elaborado el correspondiente “Cuaderno de zona”, que es un pequeño manual que resume toda la información que se puede necesitar de cara a la repoblación de un terreno desarbolado. Además cada cuaderno, contiene información adicional sobre las especies incluidas en él y, paralelamente existe un Manual de Requerimientos Técnicos que se constituye en un pliego de condiciones técnicas al que han de someterse todas las actuaciones destinadas a la consecución de la masa forestal pretendida.

La zona objeto de repoblación en el presente proyecto está incluida dentro del Cuaderno de Zona número 9: “Páramos - Riberas”, y será utilizado como guía para elegir aquellas especies que mejor se adaptan al medio donde será realizado el proyecto.

A continuación se expresa la relación de especies arbóreas y arbustivas que pueden emplearse en las repoblaciones forestales en los terrenos donde se pretende realizar la repoblación del presente proyecto, según el cuaderno de zona número 9: “Páramos - Riberas”.

Coníferas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		a	b	c
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	•		
<i>Pinus pinaster</i>	Pino negral	•	•	
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	•	•	
<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio	•	•	
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre	•	•	

Fronzosas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		a	b	c
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso		•	
<i>Amygdalus communis</i>	Almendro			•
<i>Castanea sativa</i>	Castaño		•	•
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino majuelo			•
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país	•		
<i>Juglans sp.</i>	Nogal		•	

<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	•		
<i>Populus nigra</i>	Chopo del país	•		
<i>Populus x euramericana</i>	Chopo (producción)		•	
<i>Populus x interamericana</i>	Chopo (producción)		•	
<i>Prunus avium</i>	Cerezo		•	•
<i>Pyrus cordata</i>	Peral silvestre			•
<i>Quercus faginea</i>	Quejigo		•	•
<i>Quercus ilex</i>	Encina	•	•	
<i>Quercus pyrenaica</i>	Rebollo	•	•	
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama de bolas			•
<i>Rosa canina</i>	Escaramujo			•
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco			•
<i>Salix fragilis</i>	Mimbrera			•
<i>Sorbus domestica</i>	Serbal		•	•
<i>Spartium junceum</i>	Retama negra			•
<i>Tamarix gallica</i>	Tamarindo			•

Tabla 56. Relación de especies adecuadas según el cuaderno de zona nº9: "Páramos-Riberas"

Leyenda:

- a: aconsejable
- b: posible
- c: accesorias

Debe comenzarse por identificar la/s "estación/es" presentes en los terrenos que pretenden forestarse. Se reflejan para cada estación las especies que pueden utilizarse, diferenciándolas entre accesorias (aquellas que no forman la masa principal y que por tanto tienen porcentajes de presencia reducidos) y principales (las que forman la masa principal). Estas últimas se han dividido en posibles y aconsejables desde un punto de vista técnico y ecológico.

ALTITUD	LITOLÓGÍA	SUELO	PENDIENTE	VEGETACIÓN	ESTACIÓN
< 800 m	Silíceas	Terrenos francos	<10%	Herbácea o cultivos	1
				Matorral	2
			10-30%	Herbácea o cultivo	3
				Matorral	4
		Terrenos francos, frescos y profundos	<10%	Indiferente	5
				Terrenos arcillosos	<10%
		Matorral	7		
		10-30%	Herbácea o cultivo		8
			Matorral		9
		Terrenos arcillosos, frescos y profundos.	<10%	Indiferente	10
				Indiferente	11

ALTITUD	LITOLOGÍA	SUELO	PENDIENTE	VEGETACIÓN	ESTACIÓN	
		Granitos, pizarras y cuarzitas	10-30%	Herbácea o cultivo	12	
				Matorral	13	
	Indiferente	Terrenos de ribera	<10%	Indiferente	14	
				Caliza	Terrenos arcillosos	<30%
	>30%	Indiferente	16			
	<800 m	Sílicea	Terrenos francos	<10%	Herbácea o cultivos	17
Matorral					18	
10-30%				Herbácea o cultivo	19	
				Matorral	20	
Terrenos francos, frescos y profundos				<10%	Indiferente	21
					Terrenos arcillosos	<10%
Matorral			23			
10-30%			Herbácea o cultivo	24		
			Matorral	25		
>30%			Indiferente	26		
Terrenos arcillosos, frescos y profundos.			<10%	Indiferente	27	
Granitos, pizarras y cuarzitas			10-30%	Herbácea o cultivo	28	
				Matorral	29	
Terrenos de ribera			<10%	Indiferente	30	

Tabla 57. Clave de estaciones de cuaderno de zona nº9: "Páramos- Riberas"

Atendiendo al cuadro anterior la zona de estudio pertenece a la estación 14.

Descripción de la estación:

Estación 14		
Especies aconsejables (0-100%)	<i>Populus alba</i> <i>Populus nigra</i> <i>Fraxinus angustifolia</i>	Álamo blanco Chopo del país Fresno del país
Especies posibles (0-100%)	<i>Juglans sp.</i> <i>Prunus avium</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Populus x euramericana</i> <i>Populus x interamericana</i>	Nogal Cerezo Aliso Chopo de producción Chopo de producción

Estación 14		
Especies accesorias (0-10%)	<i>Tamarix gallica</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Salix alba</i> <i>Salix fragilis</i>	Tamarindo Espino majuelo Sauce
Preparación del terreno	Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora (chopos de producción) Gradeo y ahoyado superficial con retroexcavadora para frondosas y planta grande.	
Observaciones	Previamente a la realización de los hoyos se marcarán los puntos de ubicación de la planta (cuadrulado). El gradeo en el caso de existencia de matorral se realizará con grada pesada.	

Tabla 58. Descripción de la estación 14

1.4.6.- Experiencias realizadas en la zona

En las proximidades de la zona de estudio se han realizado repoblaciones de *Populus sp* principalmente, ya que es una zona de ribera, se han realizado repoblaciones en los últimos años de *Fraxinus angustifolia* con resultados muy positivos y vemos claramente en la zona que tiene una gran presencia *Juglans regia* y *Prunus avium*, sin necesidad de riego, aunque ecológicamente parecen quedarse fuera la elección por precipitaciones y riesgo de heladas tardías vemos que son dos especies presentes en la zona a repoblar, también podemos observar algún individuo de *Sorbus domestica*

1.5.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES A INTRODUCIR

No todos los métodos aplicados tendrán el mismo peso para la elección de la especie, de manera que las series de vegetación de Rivas-Martínez tendrán un carácter más orientativo debido a su naturaleza general, y otros métodos como la criba de factores del medio y el estudio de repoblaciones anteriores serán más definitivos a la hora de elegir las especies a utilizar, puesto que estos métodos se refieren a condiciones propias del monte a repoblar.

En el siguiente cuadro-resumen, se indican los resultados obtenidos por los distintos métodos de elección de alternativas. Del cuadro se podrá extraer la elección definitiva de las especies:

1. Método clásico o criba por factores del medio.
2. Tablas de juicio de Rivas – Martínez.
3. Método de Montero de Burgos.
4. Vegetación incluida en los Cuadernos de Zona.
5. Método basado en las experiencias reales cercanas a la zona.

Especies	1	2	3	4	5
<i>Alnus glutinosa</i>	√			√	x
<i>Crataegus monogyna</i>	√			√	√
<i>Fraxinus angustifolia</i>	√			√	√
<i>Juglans regia</i>	x			√	√
<i>Pinus halepensis</i>	X	x	√	x	x
<i>Pinus nigra</i>	X	x	√	x	x
<i>Pinus pinaster</i>	X	x	x	x	x
<i>Pinus pinea</i>	√	x	x	x	x
<i>Pinus sylvestris</i>	X	x	√	x	x
<i>Populus alba</i>	√			√	√
<i>Populus nigra</i>	√			√	√
<i>Populus x euramericana</i>	√			√	x
<i>Populus x interamericana</i>	√			√	√
<i>Prunus avium</i>	X			√	√
<i>Quercus faginea</i>	√	x		x	x
<i>Quercus ilex</i>	√			x	x
<i>Quercus pyrenaica</i>				x	x
<i>Rosa canina</i>	√			x	x
<i>Salix alba</i>	√			√	√
<i>Salix fragilis</i>	√			√	√
<i>Sorbus domestica</i>	√			x	√
<i>Tamarix gallica</i>	√			x	x

Tabla 59. Elección de especies para la zona de estudio según los distintos métodos de elección de especies.

1.6.- DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

En función de las diversas metodologías propuestas para descartar aquellas especies que no son recomendables para la repoblación de la zona seleccionada y dando mayor importancia al “método clásico o de criba” y “método basado en las experiencias reales cercanas a la zona” sin dejar de atender al cuaderno de zona frente a los demás métodos, se han seleccionado las siguientes especies como aptas:

Fraxinus angustifolia.

Árbol de tamaño medio que suele medir hasta unos 15 m. de altura. Tiene el tronco corto y grueso, de corteza gris y resquebrajada. Las ramas están casi erguidas, no son demasiado gruesas, con copa oval o redondeada. Las yemas son de color pardo más o menos oscuro. Las hojas, que caen en invierno, son de forma lanceolada con el borde aserrado; son lampiñas y se unen a un ramillo común adoptando una disposición imparipinada. Las flores son muy precoces y se disponen formando ramilletes opuestos; carecen de sépalos y pétalos teniendo solo dos estambres y el pistilo. El fruto es aplastado y en forma de lengüeta con un ala que facilita su diseminación. Mide de 2 a 5 cm. y tiene un color amarillento

Florece a principios de primavera, en años benignos al final del invierno, en todo caso antes de echar las nuevas hojas. Los frutos maduran al final del verano.

En la península se encuentra en todas las provincias de clima mediterráneo, alcanzando el norte hasta el sur de pirineos y de Galicia. A partir de ahí es sustituido por una especie muy afín, *Fraxinus excelsior*. Aunque esta restringido a bordes de los cursos de agua y a fondos de valle de suelos frescos y nivel freático elevado. A veces también en los bosques frescos y umbrosos.

Se cultivan frecuentemente como árboles ornamentales. Su madera es resistente y elástica, fácil de trabajar. Se emplea para ebanistería y para fabricar mangos de herramientas. Suministra una excelente leña y carbón, y sus hojas constituyen un buen alimento para el ganado, por lo que es frecuente el desmoche. Sus hojas también han servido como medicinales por sus propiedades diuréticas y antirreumáticas.

Populus x euroamericana

Árbol de 30 m triangular. Al brotar en primavera toma el follaje un, tronco derecho y menos ramosos que los chopos autóctonos. Hojas grandes de limbo anchamente triangular. Las inflorescencias aparecen en gatillos colgantes. Los pies femeninos producen semillas pequeñas cubiertas con abundante material algodonoso.

De gran valor industrial y muy utilizado en plantaciones comerciales. Útil en la restauración de riberas, vegas y campos de cultivo agrícola próximos ríos. Hay numerosos clones adaptados a regiones y a suelos. Se utiliza en carpintería, muebles, pasta de papel, cajas de embalaje....también para producir biomasa para energía.

Sorbus domestica

Árbol o arbusto alto de 6 a 15m de altura, pudiendo llegar a los 20 m. Tronco derecho y copa anchamente cónica, globosa. Las ramas son inclinadas y ascendentes. Corteza rugosa inicialmente y luego áspera y agrietada. Brotes sedosos, verdosos al principio y pardos después. Hojas caedizas, compuestas imparipinnadas y alternas. Los folíolos son aserrados, glabros y de color verde fuerte por el haz y pubescente y blanquecino por el envés.

Inflorescencias en característicos racimos cónicos, con flores hermafroditas, blancas y pequeñas. Polinización por insectos. Florece en abril y mayo. Frutos ovoides conocidos como jerbas.

En España se distribuye principalmente por la mitad oriental así como en Castilla y León, Rioja, Álava y Mallorca. Crece esparcido por las márgenes y claros de bosques xeriófilos, esclerófilos y mesoclerófilos mediterráneos y matorrales de encina y carrasca, así como en pinares de pino negral y carrasco.

La madera del jerbo es dura, homogénea, pesada, compacta y elástica. Su madera es muy apreciada, se busca para tornería, taracea y escultura. En los últimos tiempos la corteza se emplea la industria de bronceadores. De las ramas se obtiene una bella tinta negra. La leña y el carbón son muy apreciados. El fruto sirve para hacer sidra y para clarificar la sidra de manzana.

2.- TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

El tratamiento de la vegetación existente consiste en la eliminación de la vegetación circundante que cubre el terreno donde se tiene previsto instalar la repoblación, reduciéndose así los fenómenos de competencia por los recursos hídricos y del espacio aéreo (iluminación solar) y/o radical (nutrientes).

Un matorral denso puede poner en peligro la repoblación, pues compite con ella por la luz, el agua y los nutrientes, con ventaja sobre las plantas recién instaladas. Tanto si se trata de plantas germinadas en el monte como de plántulas de poca edad, las especies recién introducidas atraviesan un periodo, desde la instalación hasta 4-10 años, en el que son muy sensibles a la competencia de la vegetación circundante.

La eliminación de la vegetación espontánea deberá realizarse sobre formaciones herbáceas (malas hierbas) o formaciones subarborescentes (matorral) siempre que supongan una fuente de competencia para la futura repoblación, respetándose, en las repoblaciones protectoras, como norma general, los estratos arbóreos y arbustivos.

2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las alternativas para el tratamiento de la vegetación preexistente son las siguientes.

Gradeo.- En casos de terrenos cultivados hasta fechas recientes será suficiente con un gradeo posterior a la preparación del terreno, preferiblemente

unos días antes de iniciar la plantación. La labor se realiza con un tractor agrícola (suficiente con 51,5 Kw. de potencia) y con grada de disco o púas como apero.

Desbroce manual.- Es necesario para eliminar el matorral donde se vaya a realizar una preparación puntual del terreno. La superficie mínima de actuación es de 1 metro cuadrado. Las herramientas más usadas son el hocino y la motodesbrozadora.

Desbroce mecánico.- Hay dos métodos:

1. Desbroce mecanizado por trituración: se usa un tractor al que se acopla una desbrozadora de cadenas, de martillos o de cuchillas.
2. Desbroce mecanizado con pala frontal del tractor de cadenas: se usa un tractor de más de 73,6 Kw. de potencia, que avanza con la pala frontal paralela al suelo y unos cm. por encima de él, cortando y arrancando la parte aérea del matorral (roza al aire). También se utiliza introduciendo la pala 5cm. en el suelo y avanzando con lo que se corta la raíz. (decapado)

2.2.- EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con el tratamiento de la vegetación existente se pretende reducir la competencia y favorecer el desarrollo de la vegetación implantada.

Este procedimiento no se efectúa siempre. En ocasiones la vegetación presente no obstaculiza el crecimiento de las especies que se van a introducir.

2.3.- EVALUACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

La vegetación arbórea o arbustiva de la zona es muy escasa, se reduce a una decena de ejemplares, pero la zona está cubierta de vegetación herbácea.

Se va a realizar un gradeo en toda la zona a repoblar, ya que se considera que ayudará a la instalación de los pies a implantar reduciendo su competencia y a aumentar sus posibilidades de supervivencia y crecimiento.

3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del suelo para la repoblación forestal, queda justificada en cualquier caso para poder alojar la planta o semilla; otra de las razones para llevar a cabo estas operaciones es la necesidad de crear una favorabilidad en el medio, debido a la debilidad y poca edad de las plantas de la nueva masa a las que hay que facilita el arraigo y un primer desarrollo, además de poder mejorar las condiciones edáficas de la zona que se pretende repoblar.

La preparación del terreno permite conseguir los siguientes objetivos:

- Aumentar la profundidad útil del perfil.
- Aumentar la capacidad de retención de agua del perfil (más profundo).
- Aumentar la velocidad de infiltración de agua en el perfil mediante un mullido que posibilite anular la escorrentía y por lo tanto la erosión hídrica.
- Mejorar la permeabilidad, facilitando la penetración mecánica de las raíces de las plantas introducidas, de modo que un sistema radical más extenso pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías.

- Reducir las posibilidades de invasión de matorral después de la plantación o siembra, que había sido eliminado con los desbroces.
- Facilitar las labores de plantación o siembra.

3.1.- IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

La identificación de las alternativas responde a cuatro criterios de clasificación:

1. El primer criterio responde a la extensión superficial afectada por la preparación del terreno. Los tipos de preparación que se definen en función de ella son:

- **Puntual**
- **Lineal**
- **A hecho**

2. El segundo criterio está relacionado con la acción sobre el perfil del tipo de preparación del terreno. Tipos de preparación del terreno:

- **Con inversión de horizontes**
- **Sin inversión de horizontes**

3. El tercer criterio se refiere a la forma de ejecución de la preparación del terreno. Tipos de preparación del terreno:

- **Manual**
- **Mecanizada**

4. El cuarto criterio es la profundidad que alcanza la preparación del terreno. Tipos de preparación del terreno:

- **Baja** cuando alcanza entre 0 – 20 cm
- **Media** cuando alcanza entre 20 – 40 cm
- **Alta** cuando alcanza entre 40 – 60 cm

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se realiza una clasificación de los diferentes métodos de preparación del terreno y sus principales características:

CRITERIO	TIPOS	FACTORES DE INFLUENCIA
Extensión superficial	Puntual Lineal A hecho (areal)	Calidad del suelo Pendiente Implantación Paisaje Objetivo repoblación
Acción del perfil	Con inversión de horizontes Sin inversión de horizontes	Características perfil del suelo Reacción del suelo
Forma de ejecución	Manual Mecanizada	Pendiente Pedregosidad / afloramientos rocosos Defectos del perfil Sociales
Profundidad	Baja (0 – 20 cm) Media (20 – 40 cm) Alta (40 – 60 cm)	Implantación Tipo de planta Régimen hídrico Calidad del perfil

Tabla 60. Características de los principales métodos de preparación del terreno

A continuación se describen los distintos métodos de preparación del terreno y las posibles limitaciones existentes en su aplicación.

ACTUACIONES PUNTUALES

- Distribución regular / irregular.
- Efecto hidrológico menor que otros tratamientos.
- Son los métodos menos agresivos sobre el suelo y el paisaje.

Ahoyado manual

Definición: Excavación manual de hoyos con dimensiones mínimas de 40 x 40 x 40 cm, que permiten que las raíces de las plantas de 1 ó 2 savias de las zonas templadas, puedan colocarse derechas, es decir, sin doblar ninguna parte, especialmente el ápice de la raíz principal. Previamente es necesario eliminar el matorral, en caso de existir, mediante una roza manual en un cuadrado de 1 x 1 metros alrededor del punto de plantación.

Equipo: Azada, pico, zapapico y pala. Cuanto más duro sea el terreno, más estrecha será la boca de la herramienta y mayor su peso.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento manual, con inversión muy parcial de los horizontes, manual y de profundidad media. Su efecto hidrológico es muy limitado contribuyendo en poca medida a la reducción de la escorrentía.

Procedimiento muy caro, la densidad de plantación deberá ser baja cuando se emplea.

No tiene limitaciones por la pendiente, ni por la pedregosidad del perfil (superficial ni afloramientos rocosos).

Su efecto paisajístico es muy reducido, por lo que es más empleado en repoblaciones ornamentales.

Es recomendable emplear planta en envase para disminuir marras.

Rendimiento: Variable, en función de la pendiente, la dureza del suelo y la habilidad del operario. Los rendimientos oscilan entre 50-38 hoyos por jornal, lo que para una densidad de 1500 hoyos / ha, se requiere el empleo de 30-39 jornales / ha.

Raspas o casillas

Definición: Son preparaciones del suelo que consisten en una cava superficial en forma rectangular o cuadrada de 40 x 40 cm realizadas con azada, sin extraer la tierra removida. Se llaman someras cuando la profundidad es de 10 cm y picadas cuando alcanza 30 cm, su ejecución requiere desbroce previo.

Equipo: Azada, pico y zapapico o retamero.

Condiciones de aplicación y efectos: Procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad baja. Su efecto hidrológico es muy reducido, así como la mejora del perfil. El efecto paisajístico es inapreciable.

En climas húmedos se puede emplear con dos objetivos:

- 1) Empleando casi siempre un sistema de desbroce o escarda, como operación previa a la preparación con barrón o plantamón para realizar una plantación simultánea
- 2) Como preparación del suelo para realizar siembras a golpes, debiendo tener en este caso el suelo una buena calidad que permita el arraigo efectivo de las plántulas

Rendimientos: Con densidades de 1500 raspas/ha, para las someras del orden de 5-12 jornales/ha, y para las picadas del orden de 20 jornales/ha.

Empleo de barrón o plantamón

Definición: Consiste en realizar hoyos de escasa anchura y profundidad suficiente mediante percusión sobre el suelo de una herramienta adecuada.

Equipo: El barrón es una barra metálica, cilíndrica, de 1,5-1,7 metros de longitud, de 5-7 cm de diámetro, de 7 a 15 kilogramos de peso y con un extremo afilado. El plantamón es una pala recta de sección romboidal con mango de madera de 1,5 metros, que una vez clavada en el suelo y tras un movimiento de vaivén, genera una cavidad de forma paralelepípedica.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, manual y de profundidad media. Los efectos hidrológico, paisajístico, y sobre la mejora del perfil son inapreciables. No tiene más limitación que la pedregosidad interna del perfil y que la textura de la tierra fina sea poco arcillosa para que la percusión no genere una zona compacta alrededor del sistema radical de la planta introducida.

Se emplea siempre para plantación y en climas húmedos se puede emplear con dos objetivos:

- 1) Bajo climas húmedos y sobre suelos de calidad con una ejecución previa de raspas someras o picadas, como auxiliar a la plantación
- 2) En terrenos con muchos afloramientos rocosos de imposible mecanización, pero con zonas discontinuas de suelo arenoso o franco que se seleccionan para instalar las plantas sin un marco previamente definido

Rendimiento: Es una operación relativamente barata, apropiada para la plantación en envase, y que a veces también se aplica como auxiliar a la plantación sobre preparaciones lineales mecanizadas. Incluyendo la plantación, el rendimiento es de 110 a 180 pies/jornal.

Ahoyado con barrena helicoidal

Definición: Consiste en la apertura de hoyos cilíndricos de unos 30 cm de diámetro, mediante barrenas helicoidales accionadas por un motor. La profundidad del ahoyado oscila entre los 0,40-1 metros, en función del tipo de planta y las condiciones edáficas.

Equipo: Hay dos tipos diferentes:

1) Barrena helicoidal portátil manejada por dos operarios y accionada por un motor de dos tiempos similar al de las motosierras

2) Barrena helicoidal enganchada a la toma de fuerza trasera de un tractor agrícola de 75 CV, que puede ser de cadenas o ruedas, con diámetros entre 20-50 cm y longitudes de entre 1,0-1,3 metros, que están resultando más operativos

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, con inversión muy parcial de horizontes y de profundidad entre media y alta.

El efecto hidrológico si se forman microcuencas es favorable a la reducción de la escorrentía.

El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable. La mejora de las condiciones del perfil es notable por el alto volumen removido.

La limitación en pendiente es poco estricta, pues estas máquinas pueden circular en línea de máxima pendiente. Las condiciones edáficas no son limitantes.

Se está empezando a aplicar el procedimiento en repoblaciones protectoras con fuertes pendientes y zonas de alta torrencialidad, aunque no es despreciable utilizarlo para productoras también en fuertes pendientes y con alta competencia de matorral.

Rendimiento: Varía con la pendiente, el espaciamiento entre hoyos y la potencia de la máquina. Valores entre 40-65 hoyos/hora.

Ahoyado con pico mecánico

Definición: Consiste en la formación de banquetas con microcuena, similares a las descritas anteriormente, por remoción de tierra contenida en un prisma de dimensiones variables entre 0,4-0,6 metros de ancho, 0,4-0,8 metros de largo y 0,3-0,5 de profundidad, sin extraerla, mediante un pico mecánico o pala percusora, haciendo a continuación una plataforma horizontal o con contrapendiente, y los regueros de la microcuena con azada.

Equipo y aperos: Azadas. Picos mecánicos percutores con boca plana de 10 cm de ancho y vástago de longitud suficiente en función de la profundidad deseada, accionados por un motor eléctrico conectado a un generador mediante conductor eléctrico. El peso de cada pico varía según modelos y la longitud del vástago de 5 a 12 Kg.

Más operativo sería instalar un generador de mayor potencia enganchado a la toma de fuerza de un tractor de cadenas ligero que abastece a 6 u 8 picos y es transportado por el propio tractor.

Condiciones de aplicación: Es un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en las tareas más penosas y de profundidad media o alta. El efecto hidrológico es favorable para reducir la escorrentía.

El efecto sobre el paisaje es poco apreciable. No tiene limitaciones importantes, ni por la pendiente ni por las condiciones edáficas. Se ha empezado a emplear recientemente en repoblaciones protectoras con fuertes pendientes y bajo clima muy torrencial.

Rendimientos: Los rendimientos obtenidos en las zonas donde se aplica el procedimiento están oscilando entre 18-36 unidades de banqueta, incluido el marqueo y la formación de microcuencas, por jornal. Hay que añadir el costo del tractor y de los picos.

Ahoyado con retroexcavadora

Definición: Remoción del terreno, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática mediante la acción de la cuchara de una retroexcavadora.

Equipo y aperos: La máquina a utilizar es una retroexcavadora convencional, de más de 100 CV, montada sobre orugas o ruedas, provista de un cazo de anchura y capacidad variable según el tipo de ahoyado (superficial o a raíz profunda). En el ahoyado superficial, el cazo tendrá 40-50 cm de anchura y al menos 400 litros de capacidad; El ahoyado de raíz profunda se utiliza principalmente en la plantación de chopos de producción, la apertura de los hoyos debe alcanzar la capa freática, con el objeto de que las raíces estén en contacto permanente con el agua, el cazo será de 90 cm de anchura y 1000 litros de capacidad.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado en su mayor parte y de profundidad alta. Efecto hidrológico bueno y el paisajístico es apreciable pero no desfavorable. La limitación por la pendiente es poca, pues la retroexcavadora puede circular por la línea de máxima pendiente hasta un 65% aunque se puede ver limitada por la presencia de afloramientos rocosos. Tampoco son limitantes las condiciones edáficas y no requiere un desbroce previo pues el propio cazo ya realiza un desbroce por arranque simultáneo. A la vez que se procede a la apertura de los hoyos se realiza la plantación, por lo que la época más adecuada es a finales de invierno.

Previamente a la realización del ahoyado, hay que marcar los sitios donde se va a trabajar con la retroexcavadora. Esto puede hacerse con ayuda de un arado monosurco arrastrado por un tractor agrícola.

Este procedimiento se aplica en repoblaciones protectoras con fuertes pendientes y zonas de elevada torrencialidad, y también en productoras con fuertes pendientes y con una alta competencia de matorral.

Rendimiento: Varía con la pendiente, el espaciamiento de los hoyos y la potencia de la máquina, dándose valores comprendidos entre 40-65 hoyos/ hora.

Ahoyado con retroaraña

Definición: Es una variante de la anterior, permite superar las limitaciones por pedregosidad superficial y pendiente de las retroexcavadoras convencionales.

Equipo y aperos: La retroaraña, que es una máquina de alta estabilidad, sin ruedas motrices, que se desplaza con su propia cuchara y con la potencia del motor directamente sobre el cazo.

Condiciones de aplicación y efectos: Por su alta estabilidad permite trabajar en laderas con pendientes de hasta el 75%, sin limitarla los afloramientos rocosos ni la profundidad del terreno. Su limitación es que tiene que ser transportada hasta el lugar de actuación por otro vehículo de transporte. Produce un efecto paisajístico escaso y sus efectos hidrológicos son medios. Otro inconveniente es su elevado coste y escasa disponibilidad. Se utiliza fundamentalmente en repoblaciones protectoras.

Ahoyado mecanizado con bulldozer

Definición: Consiste en la apertura de hoyos mediante la introducción en el suelo del ripper de un tractor de cadenas, desplazándose de arriba hacia abajo de la ladera según la línea de máxima pendiente. Estacionado en un punto

clava el ripper dejándolo caer 80-100 cm para abrir el hoyo. Según las características del terreno y el tipo de modificación del rejón, repetirá esta operación una o dos veces más para cada hoyo.

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de al menos 150 CV, con dos rejoneros posteriores modificados para la apertura de hoyos. La modificación consiste en dos piezas: Cuchara o cuña inferior sobre la bota, con forma triangular para abrir el hoyo y sobre aquélla, una orejeta con forma de ala de avión, para empujar la tierra fuera del hoyo.

Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un método de preparación puntual del terreno, con o sin eliminación previa del matorral, mecanizada en su mayor parte, sin inversión de horizontes, de profundidad alta comprendida entre 50-60 cm. El efecto hidrológico es medio y el paisajístico escaso. No presenta limitaciones por profundidad del perfil ni por afloramientos rocosos, salvo si estos son abundantes.

Se propone en terrenos con pendientes comprendidas entre 30-60 %. Cuando la vegetación existente en el terreno tiene una densidad, espesura o altura importantes, es necesario realizar previamente la roza del matorral. Si el matorral es muy abundante o se compone de especies flexibles difíciles de cortar, se puede utilizar una modificación de la cuchilla en forma de fleco, y si es escaso, puede obviarse la roza previa y realizar directamente el ahoyado o realizar ambas fases simultáneamente.

El hoyo debe quedar preparado con una ligera contrapendiente al objeto de retener la mayor cantidad de agua posible. Esta operación debe realizarse dos meses antes de efectuar la plantación. Es una máquina de bajo coste. Se realiza en repoblaciones protectoras.

Banquetas con bulldozer

Definición: Preparación puntual del terreno que consiste en la formación de banquetas de anchura 3,5 metros (coincidiendo con la anchura de la pala) y 1,5 metros de largo. Simultáneamente se abren dos hoyos en cada banqueta con los rejoneros posteriores.

Equipo y aperos: Para la realización de esta preparación del terreno se utiliza un tractor de cadenas de potencia igual o superior a 150 CV dotado de pala empujadora frontal con dispositivo angledozer y tilldozer de una anchura de 3,5 metros y de barra porta apero de elevación hidráulica en la parte posterior, con dos rejoneros separados en su parte trasera de 80 cm de longitud, con 2 metros de distancia entre rejoneros capaces de profundizar al menos 40 cm.

Condiciones de aplicación y efectos: Preparación puntual del terreno, sin inversión de horizontes, mecanizada y de profundidad alta. Los efectos paisajísticos son bajo – medios y los hidrológicos buenos. Es un procedimiento adecuado para suelos donde exista abundante pedregosidad y no se pueda hacer una labor continua en el terreno, o por motivos de impacto paisajístico es necesaria una preparación del terreno que produzca menos daños sobre la vegetación existente.

Este método es adecuado para terrenos con pendientes comprendidas entre 10-30 % ó superiores a 30 %.

- **Mullido**

Consiste en la adaptación de un cabezal mullidor al brazo de una retroexcavadora el cual realiza una operación de cavado o ahuecado de la tierra con la finalidad de aumentar su porosidad. Dependiendo de las características

del cabezal se puede realizar una labor superficial (25 cm.) o en profundidad (1 m.).

Preparación mecanizada, sin alteración de horizontes y de media profundidad. Los efectos paisajísticos y los hidrológicos medios. Puede llegar a trabajar en pendientes del 55%. Es usado en repoblaciones protectoras.

ACTUACIONES LINEALES

- Se realizan según curvas de nivel, excepcionalmente según máxima pendiente si ésta es mayor del 35%.
- Efectos hidrológicos más beneficiosos que las preparaciones puntuales ya que suponen una reducción de la escorrentía y mejoras en las condiciones de infiltración.
- Efecto más negativo sobre el paisaje que otros métodos.

Subsolado lineal

Definición: Consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo de una profundidad de 40-60 cm siguiendo generalmente las curvas de nivel, no alterando el orden de los horizontes, mediante un apero denominado subsolador o ripper.

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 120 CV con barra porta aperos de elevación hidráulica sobre la que pueden instalarse hasta 3 subsoladores, separados 2 metros cuando son dos y 1 metro cuando son tres. Se utiliza también en los subsolados el tractor de ruedas independientes mencionado en anteriores puntos (TTAE), cuyo ripper único tiene unas pequeñas aletas superiores que realizan un ligero acaballonado a la vez que subsolado.

Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de una preparación lineal, sin inversión de horizontes y de profundidad alta. Su efecto hidrológico es bastante notable. El efecto paisajístico del subsolado en sí, es inapreciable, aunque el desbroce lineal que le suele acompañar es más patente.

Sobre el perfil, actúa muy favorablemente al no invertir los horizontes, mejorar sensiblemente la profundidad, la capacidad de retención del agua y la velocidad de infiltración en los surcos.

El subsolado en curva de nivel con tractor convencional tiene la limitación de superar el 35 % de pendiente, con su consecuente riesgo de vuelco lateral. Con el TTAE se puede alcanzar hasta un 55 %. El procedimiento no tiene limitaciones de tipo edáfico, salvo frecuentes afloramientos rocosos.

Aconsejable en suelos evolucionados y en los calizos.

Rendimiento: Para ejecutar 5000 m/ha de subsolado con dos ripper se emplean del orden de 4 horas/ha.

• Subsolado con acaballonado

Supone la preparación del terreno mediante una doble labor realizada mediante el pase del subsolador, y el acaballonado con vertedera sencilla de la labor realizada por el rejón inferior.

Se trata de un procedimiento mecánico. Requiere un desbroce previo y sobre suelo en tempero. El efecto hidrológico es muy bueno y el paisajístico bajo. Este método está limitado por una pendiente del 25% y se debe evitar sobre caliza activa.

Se aplica sobre repoblaciones protectoras.

Acaballonado superficial

Definición: Este procedimiento que también se denomina terraza volcada, es la combinación en una misma faja de un decapado y un subsolado, ejecutados en curva de nivel.

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia dotado de pala o cuchilla frontal angledozer y tilldozer, y barra porta aperos trasera con elevación hidráulica con dos ripper separados 2 metros.

Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un procedimiento de preparación lineal, con inversión de horizontes muy limitada al espesor de 5 cm afectado por el decapado, mecanizada y de profundidad alta. Su efecto hidrológico se debe al subsolado y a la formación de caballones que superan con creces el efecto negativo producido por el decapado. El efecto paisajístico es notable por la alternancia de fajas paralelas de diferente color producidas por el decapado lineal.

Está limitada su aplicación hasta una pendiente del 35 % (no tiene otras limitaciones edáficas), aunque no es recomendable en suelos silíceos degradados.

Rendimiento: Para ejecuciones con 5000 m/ha de subsolado con separación entre ejes de faja de 4 metros, los rendimientos están entre 4-6 horas/ha.

Equipo surcador y subsolador FORESTA

Definición: Consiste en la realización de un surco de 70-80 cm de ancho y un caballón en su parte exterior de 30-40 cm en una primera pasada, gracias a un apero surcador, para luego realizar una segunda pasada subsolando con un ripper basculante que le permite introducir la longitud total del rejón (1 metro) en la tierra, aún con pendientes transversales superiores al 40 %.

Equipo y aperos: Se emplea la máquina denominada “surcador – subsolador”, donde sobre la base de un bulldozer de 165 CV se ha sustituido la pala por dos aperos en forma de disco que realizan la fase de apertura del surco. El ripper tradicional ha sido modificado, instalando en su lugar dos rejones articulados, de manera que la entrada en el terreno del rejón puede formar el ángulo que se desee.

Condiciones de aplicación y efectos: Puede trabajar en suelos con pedregosidad y profundidad media, con pendientes menores al 50 %, utilizándose preferentemente en suelos ácidos. Favorece el índice de arraigue y crecimiento y reduce el coste de plantación, además su coste medio es menor que el TTAE y su accesibilidad es buena.

Puede requerir un desbroce previo. Sus efectos hidrológicos son buenos, disminuyendo la erosión y reteniendo mejor el agua de la lluvia. El impacto paisajístico es medio.

Acaballonado TRAMET

Definición: Se trata de un acaballonado con subsolado de dimensiones variables realizado con un equipo de reciente creación promovido por las empresas “Tragsa” y “Metsa”, que dan nombre al equipo y al procedimiento.

Equipo y aperos: Se compone de un tractor de ruedas reforzadas con cadenas, que tienen ejes independientes cuya altura puede ser modificada por dispositivos hidráulicos, lo que permite circular en curva de nivel sobre una ladera manteniendo la horizontalidad de la cabina hasta un 55 % de pendiente.

Va dotado de un brazo hidráulico en cabeza que termina en una fresa giratoria, con movimiento en todos los sentidos, en forma de casquete esférico bordeado de dientes de 15 cm separados regularmente y de un ripper retráctil accionado hidráulicamente con movimiento oscilatorio. La potencia del tractor es de 160 CV.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo lineal, con una inversión muy parcial de los horizontes del perfil, mecanizado y de una profundidad intermedia entre alta y media. El efecto sobre la reducción de la escorrentía es muy notable al generar doble efecto de: acumular agua sobre el surco para aumentar el tiempo de infiltración y favorecer ésta con el subsolado. El efecto paisajístico es poco importante, pues la anchura de la labor es escasa y la separación entre surcos se puede graduar en función de la altura del matorral.

Sus limitaciones son pendientes superiores al 55 % y la presencia de afloramientos rocosos.

Respecto a la naturaleza de los suelos, en sustratos silíceos no está limitada su aplicación mientras que en sustratos calizos será conveniente que el ángulo de ataque de la fresa sea tal que realice un surco de mínima profundidad, alrededor de 10-15 cm.

Rendimiento: La velocidad de desplazamiento en trabajo de la máquina es de 1400-2500 m/h. Considerando una velocidad intermedia y una separación entre ejes de surco de 2 metros (5000 m/ha), el rendimiento será de 2,5 horas/ha.

Acaballonado con desfonde

Definición: Consiste en la formación de lomos de tierra o caballones, según curvas de nivel, de diferente anchura y altura en función del tamaño del apero, a base de hacer pasar arados de vertedera, lo que a su vez deja un surco o canal en la zona aguas arriba del caballón que se ha formado con la tierra extraída del surco.

Equipo y aperos: Se emplea un tractor de ruedas o cadenas, de potencia igual o superior a 150 CV, con arado de vertedera bisurco reversible, lo que permite trabajar en ladera en los dos sentidos de marcha, dejando siempre un caballón aguas abajo.

Pueden emplearse arados convencionales de vertedera o arados forestales tipo Alchi, montados sobre un tractor agrícola o forestal en función de las características del apero y las condiciones de la parcela. Por el tamaño y peso del arado permite alcanzar profundidades siempre mayores de 40 cm y que por su forma va dando lugar a un caballón.

Condiciones de aplicación y efectos: Procedimiento de preparación del suelo lineal, con inversión de horizontes, mecanizado y de profundidad alta.

Los efectos hidrológicos son buenos y los paisajísticos son altos. La plantación puede ser simultánea o no, siendo el efecto sobre la misma favorable.

Para pendientes superiores al 15 % se utilizarán tractores de cadenas y se hará la preparación del terreno por fajas. Nunca se trabajarán mediante este sistema zonas con pendientes superiores al 30 %.

La distancia aproximada entre lomos es de 2 metros, y la profundidad de labor es 50-60 cm. El acaballonado debe hacerse siguiendo las curvas de nivel o bien con una ligera pendiente si hay posibilidades de encharcamiento. Los terrenos malos o con matorral denso obligan a dar dos pasadas con el apero, o a eliminarlo previamente.

Es un procedimiento adecuado para suelos silíceos, homogéneos, poco evolucionados, de fácil encharcamiento, erosionables, de escasa pedregosidad y sin afloramientos rocosos.

El rendimiento estimado es de 3 h/ha.

- **Aterrazado con subsolado**

Definición: Preparación mecanizada y lineal del suelo para la forestación formando terrazas según curvas de nivel con una anchura superior a 2,8 metros, capaces de permitir el paso de un tractor, con perfil transversal en contrapendiente y que han sido subsoladas en toda su longitud.

Equipo y aperos: Se emplea un tractor de cadenas de más de 150 CV que va equipado con una pala frontal angledozer y tilldozer, y en la parte trasera una barra porta aperos de elevación hidráulica con dos o tres rejonos de 80 cm con 1 o 2 metros de separación entre ellos. La longitud y el ángulo de avance de la pala definen la anchura de la terraza.

Condiciones de aplicación y efectos: Se trata de un procedimiento lineal, con inversión de horizontes, mecanizada y alta profundidad.

Ocasiona los efectos paisajísticos más elevados de todos, pero puede ser justificable si las erosiones de las laderas son elevadas. No se ve limitado por la pedregosidad pero si por los afloramientos rocosos.

Se trata de un procedimiento adecuado para laderas con pendientes comprendidas entre el 30 y el 60 %, con importantes problemas de erosión, importantes escorrentías superficiales y un suelo no evolucionado, además de donde el efecto paisajístico que provoca sea admisible.

Las terrazas tienen que seguir estrictamente las curvas de nivel, respetando los lugares de circulación natural del agua. En determinados casos es conveniente dotarlas de una ligera contrapendiente, con el fin de favorecer la retención de agua.

Para la formación de las terrazas son necesarias dos pasadas consecutivas con el bulldozer, empezando en la parte alta de la ladera. Si por el pie de la ladera donde se trabaja discurre una vía recirculación y el terreno es pedregoso, los trabajos deben iniciarse junto a ésta e ir subiendo para que las terrazas construidas sirvan de freno a las rocas y piedras que se desprendan.

El aterrazado es un método de preparación muy discutido en los últimos años. Es indudable que produce un destacado y duradero efecto paisajístico, sin embargo, técnicamente es un método a tener en cuenta en las laderas que presenten las características citadas.

Rendimientos: Dependiente de la potencia del tractor, la separación entre ejes de las terrazas, la pendiente, la longitud de la besana y la dureza del terreno. Oscila para 2500 metros de terraza/ha, entre 6-12 horas/ha.

ACTUACIONES AREALES:

- Pendientes inferiores al 15%.
- Interesante en forestación de tierras agrícolas.

- **Laboreo pleno**

Definición: Consiste en realizar una labor similar a la de los alzados que se utilizan en el campo agrícola, removiendo toda la superficie del terreno.

Equipos y aperos: Tractor agrícola de ruedas de más de 50 CV de potencia con arados de vertedera o de discos, de diferentes anchuras de labor y pesos.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación a hecho, con inversión de horizontes, mecanizado y de profundidad media pues

difícilmente se superan los 40 cm de profundidad de labor. El efecto hidrológico se puede considerar negativo, pues puede favorecer a los procesos erosivos, por lo que únicamente se debe emplear en zonas con pendiente reducida, en todo caso inferior al 15 %.

El efecto sobre el paisaje, al aplicarse en terrenos relativamente llanos y no dejar fajas alternas de diferente color no es muy patente.

Su aplicación en reforestación está limitada la ejecución de “siembras de volteo”.

Rendimiento: Dadas las fáciles condiciones, escasa pendiente y desbroce previo o innecesario, el rendimiento es alto, alrededor de 4 horas/ha.

Acaballonado superficial completo

Definición: Se trata de un procedimiento de acaballonado en toda la superficie del monte conseguido a través de aproximar suficientemente los ejes de las fajas descritas en el acaballonado superficial.

Equipo y aperos: Similares al acaballonado superficial, ya comentados.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación a hecho, con inversión de horizontes limitada a la profundidad del decapado, máximo 10 cm, mecanizada y de profundidad alta por el subsolado.

El efecto hidrológico es similar al acaballonado superficial. El efecto paisajístico es algo menor al no observarse fajas alternas de diferente color.

Está limitada su ejecución con tractores convencionales a un 35 % de pendiente.

No es aconsejable en suelos sueltos calizos ni en casos de torrencialidad climática.

Rendimiento: de 5,5 horas/ha a 8 horas/ha.

Acaballonado superficial en llano o acaballonado en páramo ácido

Definición: Es un procedimiento de preparación del suelo que se emplea en zonas llanas, con sustrato silíceo, de relativamente alta pluviometría en las que la deforestación provocada frecuentemente por el cultivo agrícola y su posterior abandono o la reiteración de incendios y pastoreo han conducido a la existencia de una vegetación matorral de escasa talla formada por ericáceas y a un suelo evolucionado y profundo caracterizado por la presencia de un horizonte intermedio muy impermeable por su alto contenido en arcillas.

La preparación que se describe tiende a superar estas circunstancias mediante el rejuvenecimiento del perfil por las labores muy intensas.

Equipo y aperos: Se precisan tractores de cadenas de gran potencia a los que en primer lugar se les aplica un subsolador de gran tamaño, a veces con topo y después un potente arado abre zanjas de doble vertedera.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, con fuerte inversión de horizontes, mecanizado y alta profundidad. Al aplicarse en zonas llanas no hace falta comentar su efecto sobre la escorrentía.

Consigue drenar el perfil para permitir la respiración de las raíces de las plantas introducidas. El efecto paisajístico es inapreciable al aplicarse en zonas llanas.

Las limitaciones se refieren a las especiales circunstancias de aplicación anteriormente citadas.

Rendimientos: para el subsolado se emplean, dando 5000 m/ha, 3 horas/ha, y para el acaballonado un tiempo similar

- **Subsolado pleno**

Introducción: También se le denomina subsolado cruzado pues consiste en ejecutar un doble subsolado lineal en direcciones que serán perpendiculares en terrenos sensiblemente llanos y oblicuas en terrenos con pendiente.

Equipo y aperos: Tractor de cadenas de más de 100 CV de potencia con barra porta aperos de elevación hidráulica con dos subsoladores separados 2 metros.

Condiciones de aplicación y efectos: Es un procedimiento de preparación del suelo a hecho, sin inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. En pendiente, el efecto hidrológico es superior al del subsolado lineal en la medida que duplica la longitud del subsolado, y menor por razón de no aplicarse en curvas de nivel. El efecto sobre el paisaje es pequeño y muy transitorio.

Sobre la plantación tiene un efecto muy favorable al permitir el desarrollo del sistema radical en cuatro sentidos.

La limitación por la pendiente con un tractor convencional es algo superior a la del subsolado simple, se puede llegar hasta un 45 %. Otra limitación es la uniformidad de la ladera, que no tendrá afloramientos rocosos ni bruscos cambios de pendiente.

Rendimiento: Variable según se empleen uno o dos ripper y según el lado de la retícula. Para 10.000 metros de subsolado por ha con dos subsoladores a la vez, el rendimiento es del orden de 8 horas/ha.

3.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

3.2.1.- Condicionantes internos

Los factores condicionantes que se presentan para la preparación del terreno son:

- **Clima:**
 - Precipitación anual: 507,3mm
 - Periodo de helada segura: tres meses (diciembre, enero, febrero)
 - Periodo de helada probable: cinco meses (octubre, noviembre, marzo, abril, mayo)
 - El intervalo de sequía es de 2,79 meses al año, coincidentes con el periodo estival.
- **Suelo**
 - La textura es arenosa.
 - El grado de pedregosidad es medio sin afloramientos rocosos
 - La profundidad del suelo es de 1 m

- **Fisiografía**

Pendiente: Es el factor más importante en cuanto a la elección del método. En nuestro caso las pendientes son inferiores al 5% en la totalidad del terreno.

- **Vegetación**

La vegetación presente es de relevancia prácticamente nula, por lo que no supone problema alguno, en cuanto a la plantación. Por tanto no es un factor a considerar en la selección del método de preparación del terreno.

3.2.2.- Condicionantes externos

TÉCNICOS

- Tanto la maquinaria como los aperos necesarios para la preparación del terreno, han de estar disponibles en territorios cercanos a la zona de repoblación
- Se tendrá presente en la elección del método de preparación del terreno que alguno de éstos pueden condicionar el marco de plantación
- Para evitar problemas de contratación de personal cualificado, se optará por aquellos métodos más utilizados y conocidos en la comarca de la zona de estudio

ECONÓMICOS

- A igualdad de efectividad y resultado ante dos o más métodos de preparación del terreno, se optará por el que presente un menor coste económico.

PAISAJÍSTICOS

- Las actuaciones de preparación del terreno deberán causar el mínimo impacto posible pero sin dejar de cumplir con los objetivos previstos.

3.3.- EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con los métodos de preparación del terreno se busca acondicionar la tierra donde se instalaran las plantas, requisito fundamental para el éxito de la repoblación.

Se utilizaran aquellas labores que sean más adecuadas para las características de cada rodal y que a su vez favorezcan el desarrollo de la planta, es decir, que creen una profundidad adecuada para la instalación de las raíces, que faciliten la penetración y desarrollo de las raíces al mullir el suelo y al disminuir el shock que les produce a las plántulas encontrarse con un nuevo sustrato, y que creen condiciones hidrológicas óptimas para el crecimiento.

3.4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En las siguientes tablas se procede a evaluar las alternativas propuestas:

NOTA: De los tratamientos descritos, aquellos que presentan alguna casilla de color rojo, serán descartados por indicar alguna incompatibilidad con el medio.

ACTUACIONES PUNTUALES

Tabla 61.

Métodos	Climas	Inversión de Horizontes	Limitaciones	Pendiente (%)	Profundidad (cm)	Efectos paisajístico/ ecológico
Ahoyado manual	Secos o intermedios	Muy parcial	Elevado coste para superficies grandes	Elevada	> 40 cm	Muy reducidos/ muy limitados
Raspa o casillas	Húmedos	No	No	Elevada	> 30cm	Inapreciables/ muy reducidos
Ahoyado con barrón o plantamón	Húmedos	No	Alta pedregosidad Textura tierra fina poco arcillosa	Elevada	> 50 cm	Inapreciables
Ahoyado con barrena	Sin limitaciones	Muy parcial	- Suelos poco profundos, pedregosos, arcillosos	< 60 %	> 50 cm	Inapreciables
Ahoyado con retroexcavadora	Secos o intermedios	No	Pendiente elevada con afloramiento	Hasta 65%	> 50 cm	Efectos hidrológicos favorables

			rocosos			(microcuencas)
Ahoyado con pico mecánico	Sin limitaciones	No	Elevado coste Difícil desplazamiento del equipo en el monte Terrenos arcillosos	<25% tractor <45% personal cualificado	> 50 cm	Poco apreciables/ favorables
Ahoyado con retroaraña	Secos o intermedios	No	Muy elevado coste a igual rendimiento de otros métodos	< 70%	> 50 cm	Efectos hidrológicos favorables (microcuencas)
Ahoyado con bulldozer	Secos o intermedios	No	Pendiente (hasta 60 %)	35 – 60 %	30 – 60 cm	Efectos Hidrológicos favorables (disposición a tresbolillos)
Banqueta con bulldozer	Secos	No	Pendiente (hasta 60%)	< 60 %	> 40 cm	Efectos hidrológicos favorables
Mullido	Sin limitaciones	No	Suelos pedregosos, poco profundos Pendiente (hasta 55%). Coste elevado	< 55%	25 - 100cm	Efectos paisajísticos escasos

Tabla 62. Evaluación de los métodos de preparación del terreno puntuales

A continuación, se exponen las causas que han motivado el rechazo de la mayoría métodos de preparación del terreno propuestos:

- × Ahoyado manual.- No se considera conveniente debido al coste excesivamente alto.
- × Raspas o casillas.- Es un método recomendado para climas húmedos, y dado que el nuestro seco y que no produce ningún efecto positivo se desecha.
- × Barrón o plantamón.- Se rechaza ya que los efectos son nulos y el clima de la región es seco al contrario del indicado
- × Ahoyado con barrena.- se rechaza, está maás limitada por la pedregosidad que otros métodos.
- × Ahoyado con pico mecánico.- Se considera un sistema poco práctico y de un coste excesivo, por lo que se descarta.

- × Ahoyado mecanizado con buldózer.- Método similar al ahoyado con retroexcavadora, que se elimina por haber escogido el anterior.
- × Banquetas con buldózer.- No se estima oportuno la realización de banquetas del tamaño mencionado en la descripción, además de por tratarse de un método más adecuado para aquellos terrenos que presenten una elevada pedregosidad.
- × Mullido.- Debido a su alto coste se estima que existen otros procedimientos más adecuados.

El método puntual seleccionado por su mejor adecuación es:

- ✓ Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.- Se selecciona este método porque resulta ser el método puntual que más se adapta a las condiciones del medio y a los objetivos de la repoblación que se pretende realizar en la zona de estudio.

ACTUACIONES LINEALES

Tabla 63.

Métodos	Climas	Inversión de Horizontes	Limitaciones	Pendiente(%)	Profundidad(cm)	Efectos paisajístico/ ecológico
Subsolado lineal	Indiferentes	No	Pendiente Afloramientos rocosos	< 35 % Tractor agrícola	> 50	Apreciables
Subsolado con acaballonado	Evitar caliza activa	Si	Pendiente Pedregosidad	< 35%	> 80	Negativos
Acaballonado con desfonde	Secos o intermedios	Si	Pendiente Pedregosidad Terrenos silíceos	< 30%	> 50	Apreciables
Equipo asurcador y subsolador Foresta	Indiferentes	Si	Terrenos muy arcillosos, ácidos	< 50%	> 50	Apreciables
Acaballonado TRAMET	Indiferentes	Muy parcial	Pendiente Afloramientos rocosos Costoso	< 55%	> 50	Poco apreciables/ muy efectivos
Terrazas subsoladas	Secos o intermedios	Si	Afloramientos rocosos	< 60%	Alta	Muy negativos/ muy efectivos

Tabla 64. Evaluación de los métodos de preparación del terreno lineales.

Se rechazan todos los métodos de preparación propuestos, no solo por las limitaciones sino porque los tratamientos lineales, son beneficiosos hidrológicamente ya que reducen la escorrentía y mejoran la infiltración, medidas que nuestro terreno no necesita, ya que es un terreno llano y arenoso.

ACTUACIONES AEREALES

Tabla 65.

Métodos	Climas	Inversión de Horizontes	Limitaciones	Pendiente(%)	Profundidad (cm)	Efectos paisajístico/ ecológico
Laboreo pleno	Indiferentes	Si	Pendiente Terrenos con alto contenido en caliza activa	<15%	<40	No muy patentes/ Negativos
Subsolado pleno	Secos o intermedios	No	Uniformidad de ladera	35-40%	>50	Reducidos/superior al subsolado lineal
Acaballonado pleno llano	Húmedos y fríos	Si	Pendientes Terrenos calizos Alta torrencialidad	<35%	>50	No muy patentes/ Negativos

Tabla 66. Evaluación de los métodos de preparación del terreno areales

- × Laboreo pleno.- Se descarta dado que es solo adecuado si la implantación de la vegetación se va a realizar mediante siembra por voleo, y este no es nuestro caso.
- × Acaballonado completo llano.- Se aplica en zonas con pluviometría relativamente alta. Además provoca una fuerte inversión de los horizontes. El método se rechaza.
- × Subsolado pleno.- En el caso que nos ocupa se van a obtener efectos similares a los provocados por el subsolado lineal. Por lo tanto se desecha.

3.5.- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Los métodos de preparación del suelo se han de elegir en función de las diversas características de los terrenos a repoblar, así como de las especies a emplear. En función de unas y otras hemos elegido el siguiente procedimiento:

Ahoyado con retroexcavadora.

3.6.- DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

Ahoyado con retroexcavadora

Consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática mediante la acción de la cuchara de una retroexcavadora.

Equipo y aperos.- una maquina retroexcavadora convencional, de cadenas, de buena estabilidad y con potencia de más de 100CV (74KW)

Método operativo.- tras un marcado previo la maquina se estaciona de forma que desde un mismo punto pueda realizar el mayor número de hoyos posibles. El cazo en cada hoyo clava, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación hasta que se consigue un prisma de las dimensiones buscadas. Esta preparación se puede completar con la elaboración de una plataforma horizontal o de contra pendiente y de unos canales laterales en ángulo de 45º, que parten de los vértices superiores, con la misión de recoger las aguas de escorrentía. A todo el conjunto del hoyo más la plataforma se le denomina banquetas de micro cuenca.

Condiciones de aplicación y efectos.- Se trata de un procedimiento puntual, sin inversión de horizontes, mecanizado y de alta profundidad. El efecto hidrológico es favorable con la creación de micro cuencas ya que reduce la escorrentía. El efecto paisajístico no es severo. La limitación en pendiente es poco estricta, pues estas máquinas pueden llegar a trabajar hasta un 65% en línea de máxima pendiente. Este procedimiento realiza un desbroce simultáneo con el cazo. No tiene limitaciones edáficas.

4.-IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se entiende por **implantación forestal** al proceso de repoblación forestal propiamente dicha, con carácter definitivo sobre el terreno escogido. Hay dos métodos básicos, éstos se pueden combinar en el mismo sitio y se denominan: **“siembra”** y **“plantación”**.

Con el fin de conseguir el mayor éxito en la repoblación, aumentar el rendimiento de los trabajos y obtener una masa adecuada en cuanto a la composición y distribución de las especies, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dependiendo de las estaciones, se decidirá sin interesa siembra o plantación.
- Se diseñará la distribución óptima de las plantas.
- Es importante elegir los métodos de siembra o plantación más adecuados en cuanto al rendimiento y buena consecución de los trabajos, considerando siempre el tipo de terreno y planta que se utiliza.
- Se tendrá en cuenta el manejo adecuado de la planta.
- Se elegirá la mejor época de realización de los trabajos.
- Se plantearán las labores posteriores que requiera la repoblación.

En general, en caso de no tener certeza sobre el éxito de las siembras en la zona, es más recomendable la plantación por sus mayores garantías de arraigo en condiciones desfavorables.

A continuación, se presentan unos criterios que permitirán tomar una decisión sobre el método de implantación más adecuado, detallando las características de cada uno y analizando las ventajas e inconvenientes de cada opción.

4.1.1.- La siembra

Método de implantación que consiste en esparcir, sobre un suelo previamente preparado, las semillas de las especies que queremos introducir. La siembra se realiza en condiciones en las que se asegure la nascencia y el natural desarrollo de las plántulas.

Ventajas

- ✓ Rapidez, economía y ahorro de mano de obra durante la implantación.
- ✓ Obtener a igualdad de esfuerzo, una elevada densidad de la masa creada.
- ✓ Al ser masas de mayor espesura, tendrán una poda natural más precoz y eficaz, produciéndose una mayor libertad en la ejecución de las claras.
- ✓ Por la distribución aleatoria de la siembra a voleo, de los pies que formarán la nueva masa en el terreno y la selección que impone la elevada espesura, las masas estarán mejor adaptadas a las variaciones de calidad del suelo.

Inconvenientes

- × La mayor densidad conduce a mayores costes en las labores selvícolas que se aplicarán posteriormente, de modo que si éstas no se ejecutan a tiempo, la masa creada puede entrar en riesgo de decaimiento vegetativo.
- × Es necesario disponer de gran cantidad de semilla de las especies a emplear, lo que no siempre es posible.
- × La preparación del terreno en la siembra será muy importante para asegurar un buen contacto de la semilla con el suelo. Para que permita la germinación y el arraigo, debe ser muy cuidadosa, independientemente de que esta preparación se realice por puntos, fajas o a hecho en función del tipo de siembra.
- × Las plántulas recién germinadas tienen alto riesgo de sufrir heladas tardías, sequías estivales, daños por animales, etc....
- × Es muy frecuente que el resultado de las siembras sea muy irregular en su distribución superficial, con su consiguiente dificultad en la reposición de marras.

Dentro de la siembra, y en función de la forma en que se distribuyan las semillas sobre el terreno a repoblar nos encontramos con:

Siembras puntuales o por puntos.

Se realiza la siembra de forma puntual sobre anteriores preparaciones del terreno, en donde se colocaran varias semillas (entre 3 y 5) previendo que no se produzca la germinación de todas ellas. Las zonas donde se depositan las semillas se llaman manchones o raspas; una vez depositadas en estas son tapadas, generalmente, de forma natral e inmediata.

Siembra en líneas.

Consiste en depositar las semillas en el suelo de forma lineal. Generalmente a mano, y sobre un suelo al que se le ha sometido a una preparación lineal. Actualmente se encuentra en desuso.

Siembra a voleo.

En este caso la distribución se hace como su propio nombre indica a voleo, es decir de manera aleatoria. Se busca que la semilla quede distribuida más o menos uniformemente en toda el área. Este tipo de siembra se puede aplicar de forma continua o en fajas sobre la superficie a reforestar y puede realizarse de manera manual o mecanizada, y siempre se ha de realizar previamente una preparación del terreno y un desbroce. En este tipo de siembras la semilla se mezcla con algún material inerte (arena o grava) de granulometría similar.

4.1.2.- La plantación

El método de plantación consiste en colocar plantas forestales (a raíz desnuda o en envase) de las nuevas especies mediante enterramiento adecuado del sistema radical.

Ventajas

- ✓ Mayor probabilidad de éxito en la repoblación de medios difíciles pues las plantas de 1,2 o 3 savias son más resistentes a los riesgos meteorológicos que las plántulas recién nacidas
- ✓ Ganancia de tiempo equivalente a la edad de las plantas introducidas
- ✓ Ocupación más rápida y regular del terreno
- ✓ Se hace más fácil mezclar especies
- ✓ Menor costo en los cuidados culturales. En función de la densidad de plantación se puede retrasar la primera clara a los 20 años o más
- ✓ Menor riesgo de plagas y enfermedades en las primeras edades

Inconvenientes

- × En algunas especies no se puede aplicar por ser muy difícil la producción de planta
- × La menor densidad produce una poda natural más tardía, obteniéndose peor calidad de madera u obligando a incrementar los costos en la poda
- × Es necesario disponer de mano de obra especializada y en mayor cantidad
- ×

Tipos de plantación

Los métodos de plantación se clasifican atendiendo a tres criterios simultáneamente y a los factores a considerar para elegir entre ellos. Los tres criterios son: especie, tipo de planta y forma de ejecución.

ESPECIE

Según este criterio se definen dos tipos de plantación: “monoespecíficas” y “mixtas”. El factor fundamental a considerar es el objetivo de la repoblación, de forma que, genéricamente, en repoblaciones productoras se tenderá a las monoespecíficas y en las protectoras a las mixtas.

TIPO DE PLANTA

Según este criterio se definen dos tipos de plantación: “planta a raíz desnuda” y “planta en envase forestal”.

Planta a raíz desnuda

Son producidas directamente en las eras de cultivo del vivero. Se extraen de las mismas con la raíz al aire para ser llevadas al monte. Como su nombre indica, el sistema radicular de la planta está desnudo, y de esta manera se introduce en el monte.

Planta en contenedor

La planta es producida en envases especiales, rellenos de un sustrato adecuado que forman un cepellón alrededor de la raíz. La planta se introduce en el monte con su cepellón, una vez retirado el contenedor o no según el tipo.

La planta a raíz desnuda presenta un desarrollo radicular sin limitaciones y unos menores costes de producción y transporte, sin embargo parte de este sistema radicular se pierde con el arranque y la plantación, existe mayor riesgo de desecación durante el transporte y manejo, y es más exigente en cuanto a las condiciones de humedad del suelo durante la plantación, lo que limita la época de plantación. Por otra parte la planta en contenedor tendrá un sistema radicular limitado por el envase y sus costes serán mayores, pero evita la amputación del sistema radicular, la planta estará más adaptada a resistir condiciones adversas y existirá menor riesgo de desecación, aumentando así la época de plantación y el éxito de arraigo.

Los factores a analizar para elegir entre estos tipos son: factores económicos, calidad de estación en relación con la especie, características de la especie, tipo de preparación del suelo y duración de la campaña de plantación.

FORMA DE EJECUCIÓN

Según este criterio se pueden distinguir tres tipos de plantación: “plantación manual”, “plantación mecanizada” y “plantación simultánea”.

Plantación manual

Método que consiste en la introducción de la planta en el suelo, por parte del plantador, con la ayuda de una herramienta que permite abrir un hoyo, sobre un terreno preparado previamente. Las plantas pueden ser a raíz desnuda o en contenedor. Este ha sido el método más utilizado puesto que no tiene limitaciones en cuanto a pendiente, pedregosidad y accesibilidad.

Plantación mecanizada

Método que consiste en la introducción de plantas, sobre el suelo previamente preparado, mediante la utilización de máquinas plantadoras arrastradas por un tractor.

Este método presenta limitaciones por altas pendientes y por pedregosidad, la máquina solo podrá trabajar en terrenos llanos, profundos, y con escasa pedregosidad.

Plantación simultánea con arado bisurco

Consiste en la introducción de una planta a raíz desnuda, de forma simultánea a la preparación del terreno. Esta se realiza, por filas, introduciendo a mano la planta entre las dos vertederas de un arado bisurco en marcha; en el momento que es accesible el surco abierto por la vertedera delantera se coloca la planta y se retiene hasta que su sistema radicular es cubierto por la tierra del caballón que va formando la vertedera posterior.

Plantación simultánea con retroexcavadora:

Plantación puntual de chopos de ejecución simultánea a la preparación del terreno con una máquina retroexcavadora que al excavar un hoyo rellena el anterior dejándolo plantado.

4.2.- RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

4.2.1.- Condicionantes internos

Los condicionantes que nos van a determinar el método de repoblación más adecuado para la zona a repoblar son:

- **Edáficos**

Pedregosidad.- El grado de pedregosidad es medio.

Profundidad.- La profundidad del suelo es mayor de 1m

- **Fisiográficos**

Tendremos en cuenta la pendiente, pero en nuestra zona esto no supone ningún problema ya que es una zona llana.

- **Propios de la planta**

- La calidad de la planta es uno de importancia capital en el éxito de la repoblación. Las características más importantes que hay que estudiar son:

- Edad de la planta.- Generalmente se utiliza planta pequeña, de 1 o 2 savias, a raíz desnuda o en envase.

- Procedencia.- Las especies que se van a implantar deben de proceder de zonas con características ecológicas análogas a las de la zona a repoblar

- Estado sanitario.- Las plantas o semillas no deben de mostrar signos de enfermedad ni coloraciones que pueden atribuirse a deficiencias nutritivas. Tampoco deben presentar signos de marchitez prematura

-Sistema radical.- en el caso de plantas a raíz desnuda el sistema radical debe tener numerosas raicillas secundarias y las principales no deberán estar enrolladas ni retorcidas.

- En las plantas en envase el sustrato deberá estar compactado y húmedo en el momento de plantación.

- Morfología de la planta.- Se rechazaran plantas con fuerte curvatura del tallo, o con tallos múltiples.

4.2.2.- Condicionantes externos

De acuerdo con los condicionantes impuestos por los promotores, las técnicas de plantación elegidas han de permitir un alto rendimiento y un bajo coste. Además la mano de obra y la maquinaria, cuando sea posible, deberá proceder de la propia comarca.

4.3. EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta que el objetivo de la repoblación es doble: productor y protector se deben cumplir las siguientes condiciones:

Garantizar el mayor éxito posible en el arraigo y crecimiento de las plantas

Conseguir en el menos tiempo posible y de forma regular la ocupación del terreno.

Una vez que se han fijado estas premisas básicas se procede a evaluar las alternativas que se han propuesto:

4.4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La siembra es un método que precisa unas condiciones climáticas y edáficas muy rigurosas. Además ofrece menos garantías de éxito que la plantación. Y si bien su coste es menor, requiere tanto de preparaciones de suelo como de tratamientos selvícolas posteriores más intensos, con lo que, analizándolo en conjunto, supone unos gastos generales mayores.

Para nuestro caso el método de implantación más adecuado es el de plantación. Además, este modo no requiere de unas condiciones tan estrictas como las del caso anterior.

En cuanto al tipo de planta podemos optar por:

Planta a raíz desnuda.- Es un método más económico que el de la planta en contenedor. Pero su garantía de éxito es menor y necesita de un aviverado rápido en campo. Es adecuado, en nuestro caso, para la plantación de fresnos y chopos.

Planta en envase.- Produce un menor número de marras ya que permite que la planta se desarrolle mejor en zonas difíciles, es decir, en zonas de clima árido, con escasez de precipitaciones y grandes cambios térmicos. Su único inconveniente es que la planta de este tipo es más cara. Será la utilizada para el cerezo.

En función de la forma de ejecución:

A priori el procedimiento mecanizado es el más adecuado para nuestra repoblación ya que su coste es menor. El único factor que lo limita es la pendiente, pero nuestra zona es, llana. Sin embargo es un método poco perfeccionado y, según experiencias realizadas en otras repoblaciones, ocasiona una plantación más defectuosa que la manual. Por tanto descartamos la ejecución mecanizada.

Consecuentemente el procedimiento a usar será el manual excepto en casos especiales, como en la plantación de chopos con retroexcavadora, en los que se realizará una plantación simultánea.

4.5.- DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS A UTILIZAR

Plantación manual de plantas de envase

Operación de transplante manual de especies asentando a mano sobre suelos previamente preparados. Las plantas, criadas en viveros dentro de los envases, disponen de un cepellón de tierra entremezclada con su sistema radical. Para su plantación se pueden usar azadas de boca estrecha, barrón o plantamón. Para distribuir la planta por el terreno pueden utilizarse cajas de madera o cartón, en el caso de envases individuales, o de las propias bandejas si se trata de alvéolos. Cada planta se extrae del envase en el momento de la plantación.

Permite perfectamente hacer plantaciones mixtas, en mezclas o pie a pie. No tiene limitaciones por razón de la pendiente, ni por el tipo de suelo, ni por el procedimiento de preparación del mismo. Es un procedimiento más caro que el de raíz desnuda pero tiene un menor número de marras. Asimismo, las condiciones de tempero del suelo son menos exigentes, lo que nos permite prolongar la duración de la campaña de repoblación. En cuanto a la calidad de la plantación hay que decir que es mayor de esta manera debido al hecho de que no se introducen piedras en la cata y de que las raíces no se doblaran con facilidad.

Se estima un rendimiento medio de 250-270 plantas/jornal para las zonas donde ha habido preparación del terreno de tipo ahoyado.

Plantación simultánea con retroexcavadora

Este es un proceso de plantación puntual que se realiza de manera simultánea a la preparación del terreno.

Se excava hasta una profundidad de unos dos metros si es que antes no se alcanza la capa freática. En nuestro caso será aproximadamente de un metro, ya que la capa freática la encontramos a un metro de profundidad. Cuando la máquina termina de abrir un hoyo, un operario introduce un plantón de la especie a implantar, y mientras lo sujeta, la máquina rellena el hoyo con la tierra extraída del hoyo siguiente. Se utiliza este método para álamo, chopo, castaño, fresno, sauce, nogal... Los plantones deben tener al menos 2 savias, con una longitud de tallo superior a 3 metros.

El rendimiento de este método es el mismo que el de la preparación del terreno, puesto que son simultáneos. Se consigue 100/150 hoyos por jornal.

4.6 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Es importante que a la hora de elegir la planta que va a utilizarse en la repoblación, tengamos en cuenta: el "lugar donde va a establecerse", el "objetivo de la repoblación" y la "relación coste - calidad".

En este punto se decidirán dos aspectos importantes:

- Edad de la planta.
- Región de procedencia.

Edad de la planta

La edad de las plantas forestales se expresa en savias. Este término representa el número de periodos vegetativos que ha vivido la planta.

A la hora de determinar cuál es la edad óptima de las plantas que se utilizan en repoblaciones forestales, se tiene que buscar la edad donde la relación coste – beneficio sea la más favorable.

Teniendo en cuenta que el beneficio se valora en función de la tasa de supervivencia y de los crecimientos de la planta una vez puestas en el monte y que el coste (cultivo y plantación) aumenta conforme lo hace la edad y el tamaño de la planta.

Generalmente, en las repoblaciones forestales se suele emplear plántulas de una o dos savias, según la especie.

A continuación, se describen las características de las plántulas en función del número de savias:

- Planta de una savia: En plantas con contenedor, como norma general, la edad no debe sobrepasar un año, ya que suelen aparecer problemas de espiralización en las raíces. Toleran mejor el cambio que se produce cuando se pasa de un lugar a otro, al haber estado menor tiempo bajo las condiciones que se dan en el vivero. Su desarrollo será más favorable que con las plantas de dos savias.
- Planta de dos savias: Presentan mayor desarrollo y tamaño que las anteriores, lo que dificulta el manejo de las mismas. Al estar mejor adaptadas a las condiciones específicas que se han dado en el vivero, el cambio que experimenta al implantarla en la zona a repoblar será más brusco y por lo tanto, habrá menos garantías de arraigo.

Por lo expuesto en los dos puntos anteriores, se ha decidido que lo más apropiado es utilizar **plantas de una savia** para casi todas las especies seleccionadas en el diseño de la repoblación a excepción de alguna específica, en que se empleará planta de dos savias.

Región de procedencia: Elección de la identidad del Material Forestal de Reproducción (MFR):

La comercialización y certificación del MFR en el seno de la UE está regulado por las Directivas UE 66/404 sobre *Comercialización de materiales forestales de reproducción*, modificadas posteriormente por las Directivas 66/64 y 75/445.

La comercialización de material forestal de reproducción en España está regulada por el **Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.**

Este Real Decreto ha sido transpuesto a la normativa autonómica en la Comunidad de Castilla y León mediante el **Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.**

De acuerdo con los objetivos de la repoblación se deberá elegir qué tipo de material debe utilizarse o lo que lo mismo, cuál es el nivel de calidad y ganancia genética que se desea en el MFR. Los tres niveles de decisión que cabe plantearse son:

1. Elección del MFR de una Región de Procedencia. Supondrá, por tanto, un “material identificado”.

2. Elección del MFR de Masas o Rodales selectos, Rodales semilleros, huertos semilleros no testados o clones. Supondrá, por tanto, un "material selecto".
3. Elección del MFR de huertos semilleros o clones testados. Supondrá, por tanto, un "material controlado". En repoblaciones en las que el objetivo preferente es el protector, como el caso que se presenta, la identidad del MFR a emplear debe garantizar la adaptación de la planta a las condiciones del medio en el que va a vivir. Esta adaptación se consigue, en primera instancia, mediante la elección de la "*Región de Procedencia del material*".

Si además, se demanda del MFR otras características como un vigor determinado o una forma de tronco o copa, se deberá exigir un material con procedencia de masas o rodales selectos, elección del material en un huerto semillero o por clones testados.

La **región de procedencia** es "*para una especie o subespecie determinadas, la zona o el grupo de zonas sujetas a condiciones ecológicas uniformes en las que se encuentran fuentes semilleros o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas semejantes, teniendo en cuenta límites de altitud, cuando proceda*". (RD 289/2003, Art. 2.f.).

Dichas regiones de procedencia están delimitadas para diversas especies según la **Resolución de 27 de abril de 2000 de la Dirección General de Agricultura, por la que se publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativo a diversas especies forestales.** (BOE nº 114,12-V-2000).

Las regiones de procedencia de una especie son los territorios sometidos a condiciones ecológicas uniformes en los que hay poblaciones que presentan características fenotípicas (aspecto externo) o genéticas análogas. Son territorios lo suficientemente grandes para garantizar la recogida de semillas o partes de plantas, definidos por unas fronteras claras, identificables fácilmente en el terreno. Las regiones de procedencia están definidas y aprobadas para algunas especies, mientras que para otras están definidas provisionalmente y para muchas falta aún su determinación.

En las especies que tienen publicadas sus Regiones de procedencia, el criterio que se debe seguir para elegir la región de procedencia más adecuada es el siguiente:

1. Estudiar, si existen, los ensayos de procedencia, que se hubiese realizado de las especies elegidas en zonas próximas al área a repoblar. Estos ensayos reflejarán la variabilidad intraespecífica de la especie y permitirán elegir aquella procedencia más adecuada para las condiciones del medio donde se va a implantar y así, cumplir los objetivos que se pretenden
2. Ante la falta de ensayos de procedencia elegir la procedencia local (si existe), con objeto de evitar los problemas de adaptación que pudieran producirse con otra procedencia. En su defecto, deberán elegirse las procedencias que sean homologables desde el punto de vista fitoclimático con la zona a repoblar
3. Elegir otras procedencias que tengan demostradas gran plasticidad y que por tanto, permitan adaptarse a condiciones del medio diferentes

Para las especies que todavía no tienen publicadas sus Regiones de Procedencia, deberá optarse por las masas locales fenotípicamente superiores

que existan de esas especies. En estos casos, se utilizará planta de las RIUs (Regiones de Identificación y Utilización de semilla) que afecten al Cuaderno de Zona correspondiente, y si no fuera posible, se admitirá plantas de cualquier otras RIUs existentes en Castilla y León que mejor se adapten a las características ecológicas de la zona.

Para identificar las Regiones de Procedencia o RIUs de las especies escogidas, se ha consultado el Cuaderno de Zona N° 9: "Páramos – Riberas".

5.- DENSIDAD, MARCO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

5.1.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para decidir la densidad de la masa a crear hay que analizar distintos factores, tanto selvícolas como económicos:

- Factores selvícolas

-Temperamento de las especies- En caso de que las especies a introducir sean tolerantes es aconsejable que la densidad sea alta para obtener una gran espesura. En especies heliófilas se buscan densidades más ralas.

-Posibilidad de brote de cepa o de raíz.- La densidad de introducción ha de ser en todo caso superior a la que se busca para el fustal regular maduro, dado que se esperan marras y habrá necesidad de hacer claras. Pero en el caso de que la especie a incorporar brote de cepa o de raíz, la densidad de plantación no necesita ser tan superior, puesto que las claras no conducen de una forma tan evidente a la reducción de la espesura.

-Porte específico y forestal.- La densidad de introducción en especies cuya forma de copa sea recogida o fusiforme deberá ser mayor para conseguir cuanto antes la tangencia de copas.

- Factores económicos

-Objetivo de la repoblación.- En repoblaciones protectoras, en especial en las que la lucha contra la erosión sea su objetivo principal, se pretende alcanzar rápidamente la espesura completa, para que el efecto protector se produzca lo antes posible. Por tanto se utilizaran densidades altas. En repoblaciones productoras la densidad no ha de ser tan elevada para así reducir los costes tanto de implantación como de tratamientos selvícolas posteriores. Si lo que se pretende es avanzar en la sucesión vegetal, han de utilizarse marcos abiertos para favorecer así la colonización por parte de otras especies.

-Coste de las operaciones de repoblación.- En caso de que la preparación del terreno sea de tipo puntual, el coste de este proceso se incrementara linealmente con la densidad. Para otro tipo de preparaciones, si bien el gasto también aumenta con la densidad, no lo hace de forma tan sensible.

-Realización de claras.- La concentración de la introducción inicial de plantas variará en función de cual sea el número de claras óptimo, tanto desde el punto de vista económico como biológico.

Otro parámetro a definir es el marco. La disposición se escogerá buscando una mayor comodidad y economía en todos los trabajos de repoblación, de mantenimiento y de futuros aprovechamientos.

Por ultimo también hay que determinar cual ha de ser la distribución de la plantación. Las diferentes formas de distribución son:

-Mezcla íntima.- Las distintas especies se mezclan pie a pie de forma homogénea. Es un método utilizado en casos en los que el terreno es relativamente uniforme y el objetivo de la mezcla es beneficiar el establecimiento de una especie mediante el uso de una especie acompañante. Para usarlo es necesario que las diferentes especies tengan ritmos de crecimiento y temperamentos análogos.

-Por golpes.- La mezclas se hace en grupos de hasta 10 plantas. Este modelo deberá se empleado con aquellas especies principales o secundarias que aparecen dispersas en la naturaleza.

-Por bosquetes.- Se dispone cada conjunto de individuos en grupos de 10 a 100 individuos. Se emplea con especies de distintas características ecológicas, y se busca un mosaico de vegetación. Las especies más delicadas se colocan en las zonas de mejores características.

-Por rodales.- Los grupos de cada especie son de más de 100 plantas cada uno. Es un procedimiento con ventajas económicas, pero es inadecuado si se busca potenciar la biodiversidad al crear grandes zonas semi-independientes.

5.2- ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

Nuestra repoblación es de doble carácter productora y protectora. Por un lado las características de la superficie a repoblar son tales que el simple establecimiento del arbolado permite lograr los objetivos protectores buscados, sin que sea necesario usar procedimientos específicos para potenciarlos. Y por otro lado se adoptaran medidas que resulten económicas y favorezcan los trabajos necesarios a realizar en la repoblación.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se realizará una plantación por rodales, estos formarán masas coetáneas, las densidades variaran bastante dependiendo de la especie a plantar en cada rodal, pasando de densidades de 278 pies/ha en el caso de los chopos a densidades superiores a los 600pies /ha en los rodales de fresno y serbal, estas densidades san sido elegidas para favorecer el crecimiento de la especie, facilitar los trabajos posteriores y reducir los costes.

En cuanto al marco de plantación será de 6 x6 en los rodales de chopo, 4 x 4 en los rodales de serbal y 5 x 3 en los rodales de fresno.

La distribución se va a realizar por rodales que es el método más adecuado para los propósitos que queremos seguir.

El proceso que se seguirá se expondrá con claridad en el anejo nº 11, Ingeniería del proyecto.

ANEJO Nº 11**INGENIERÍA DEL PROYECTO****1.-APEO DE RODALES DE REPOBLACIÓN**

RODAL	SUP (ha)	TRAT. VEGETACIÓN	PREPARACIÓN DEL TERRENO	ESPECIES	DENSIDAD (pies/ha)	(%)	IMPLANT. VEGETAL	MARCO DE PLANT.
1	19,91	Gradeo	Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora	<i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC	278	100	Plantación simultánea	6x6
2	21,31	Gradeo	Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora	<i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC	278	100	Plantación simultánea	6x6
3	12,68	Gradeo	Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora	<i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC	278	100	Plantación simultánea	6x6
4	8,2	Gradeo	Ahoyado a raíz superficial con retroexcavadora	<i>Sorbus domestica</i>	625	100	Manual en envase	4x4
5	10,86	Gradeo	Ahoyado a raíz superficial con retroexcavadora	<i>Fraxinus angustifolia</i>	667	100	Manual en envase	5x3

Tabla 67. División de rodales.**2.-TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE**

Se estima oportuno realizar un gradeo en todos los rodales, diferenciando los rodales de chopos donde realizaremos un gradeo posterior a la plantación y los rodales de serbal y fresno donde realizaremos el gradeo previo a la plantación.

Aunque la vegetación es herbácea, creemos que el resultado del gradeo será positivo ya que ayudará a la instalación de la futura plantación

2.1.-DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**Gradeo**

Para la eliminación de vegetación herbácea tupida se utilizará un tractor de ruedas de potencia superior a 100 CV equipado con grada de discos. La profundidad mínima de la labor en terrenos arenosos será de 30 cm, y en terrenos francos de 40 cm; dicha profundidad se medirá respecto a la superficie original del terreno.

La ejecución de los gradeos estará limitada a aquellos terrenos que tengan una pendiente inferior al 15 %.

Es recomendable el gradeo pleno o cruzado sobre el gradeo lineal, y en todo caso deberá eliminar la vegetación herbácea por completo, lo cual obliga a realizar varias pasadas si es necesario.

En recintos agrícolas, se realizará un gradeo anual en el perímetro de la forestación que colinde con tierra agrícola, cumpliendo con la normativa de prevención de incendios forestales.

2.2.- CÁLCULO DE RENDIMIENTOS:

El rendimiento del gradeo con tractor de ruedas y potencia superior a 100CV y grada de discos es de 0,75h/ha, por lo tanto 0,094 jornales /ha.

3.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

3.1.- DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Ahoyado superficial con retroexcavadora:

Esta es una preparación del terreno que consiste en la apertura de hoyos mediante retroexcavadora. Para la realización del ahoyado superficial se utilizará una retroexcavadora convencional de ruedas o de cadenas, de potencia igual o superior a los 130 C.V equipado con un cazo de 40–50 cm. de anchura, y al menos 400 litros de capacidad, para abrir hoyos con unas dimensiones mínimas de 40 cm.

Como norma general, para el ahoyado superficial para planta pequeña, las densidades a utilizar serán de 400, 600, 800 ó 1100 plantas/ha, adaptándose el marco de plantación a cada una de las densidades. La densidad de 400 plantas/ha sólo se admitirá en aquellos casos en los que el porcentaje de frondosas supere el 75 %.

Como norma general, deberán de transcurrir al menos dos meses entre las labores de preparación del terreno y la plantación

Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora:

Ésta es una preparación del terreno que consiste en la apertura de hoyos mediante retroexcavadora, para la plantación de plantones de chopo de crecimiento rápido a raíz profunda. Este método se realizará en pendientes inferiores al 10 %.

Para la realización del ahoyado a raíz profunda, que se utiliza principalmente en la plantación de chopos de producción, se utilizará una retroexcavadora convencional, de potencia igual o superior a los 130 CV equipado con un cazo de al menos 90 cm de anchura y 1000 litros de capacidad.

La profundidad mínima del hoyo será de 2 m, y en todo caso ha de llegarse al nivel freático. Cuando éste esté por debajo de los 4 metros, no se realizarán plantaciones a raíz profunda.

La planta se colocará manualmente en el hoyo, el cual será tapado mecánicamente con la tierra extraída del siguiente.

Las densidades a utilizar serán de 278, 333 ó 400 plantas/ha, adaptándose el marco de plantación a cada una de las densidades y a lo fijado en la memoria.

* Para *Populus x interamericana*, se recomienda la densidad de 400 plantas/ha.

3.1.- CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

El rendimiento del ahoyado mecanizado con retroexcavadora de 119,3 Kw (160 CV) es de 40 hoyos/ hora.

Los jornales tendrán una duración de 8 horas.

Con esta información, se deduce que los rendimientos de trabajo serán distintos dependiendo de las densidades de plantación.

En el siguiente cuadro se reflejan los rendimientos de la retroexcavadora estimados según la densidad de plantación:

Rendimiento retroexcavadora	
Densidad (pies/ha)	Rendimiento (jornal/ha)
625	1,95
667	2,08
278*	1,50

Tabla 68. Rendimientos ahoyado mecanizado con retroexcavadora

El rendimiento de la retroexcavadora ahoyando a raíz profunda, en esta operación se realiza la preparación del terreno y la plantación al mismo tiempo, el rendimiento es de las dos operaciones juntas.

3.4. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN

El marco de plantación elegido es un marco regular; es decir siguiendo alineaciones.

Las densidades elegidas varían en función del rodal.

En los rodales 1, 2 y 3 se ha elegido una densidad de plantación de 278 pies/ha, con un marco de 6x6.

En el rodal 4, la densidad de plantación será de 625 pies/ha, con un marco de 4x4.

En el rodal 5 la densidad elegida es de 667 pies/ha, con un marco de 5x3.

3.5. RODALES

Se explican las condiciones específicas en cada rodal de actuación:

RODAL 1

Superficie: 19,19 ha.

Densidad: 278 pies/ha

Rendimiento ahoyado con retroexcavadora: 1,50 jornales/ha

Jornales: $19,19 \text{ ha} \times 1,50 \text{ jornales/ha} = \mathbf{44,80 \text{ jornales.}}$

RODAL 2

Superficie: 21,31 ha.

Densidad: 278 pies/ha

Rendimiento ahoyado con retroexcavadora: 1,50 jornales/ha

Jornales: $21,31 \text{ ha} \times 1,50 \text{ jornales/ha} = \mathbf{31,97 \text{ jornales.}}$

RODAL 3

Superficie: 12,68 ha.

Densidad: 278 pies/ha

Rendimiento ahoyado con retroexcavadora: 1,50 jornales/ha

Jornales: $12,68 \text{ ha} \times 1,50 \text{ jornales/ha} = \mathbf{19,02 \text{ jornales.}}$

RODAL 4

Superficie: 8,20 ha.

Densidad: 625 pies/ha

Rendimiento ahoyado con retroexcavadora: 1,95 jornales/ha

Jornales: $8,20 \text{ ha} \times 1,95 \text{ jornales/ha} = \mathbf{15,99 \text{ jornales.}}$

RODAL 5

Superficie: 10,86 ha.

Densidad: 667 pies/ha

Rendimiento ahoyado con retroexcavadora: 2,08 jornales/ha

Jornales: $10,86 \text{ ha} \times 2,08 \text{ jornales/ha} = \mathbf{22,58 \text{ jornales.}}$

4. PLANTACIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

4.1.1. PLANTACIÓN SIMULTÁNEA

El proceso se ha explicado en el apartado 3.1, ya que la plantación se realiza a la vez que el ahoyado

4.1.2. PLANTACIÓN MANUAL EN ENVASE FORESTAL

Herramientas

Para llevar a cabo la plantación manual en envase forestal se emplea una azada o un barrón o plantamón.

Método operativo

Se realiza la apertura previa del hoyo con una azada. El tamaño será el necesario para que quepa el cepellón y que el cuello de la raíz quede tapado. Se extrae la planta del envase con su cepellón, que debe salir en bloque, sin desmoronarse su estructura y para ello, se coge la planta del cuello de la raíz y se tira suavemente. Se coloca la planta en el hoyo de forma que quede recta y enterrada hasta el cuello de la raíz., ésta se cubrirá de 2 a 5 cm para que las altas temperaturas estivales no afecten a esa parte de la planta. Se tapaná con la azada y se compactará suavemente la tierra mediante un pisoteo alrededor de la planta para que quede asentada. Es importante que los envases se recuperen para otras campañas debido a su alto coste y al efecto negativo sobre el entorno si no se recogen.

En lo referente a la ubicación de la planta, deberá buscarse la localización idónea desde el punto de vista de la disponibilidad de suelo removido, de humedad sin riesgo de encharcamiento y de la prevención de los fenómenos de competencia de la vegetación preexistente. Como el método escogido para la preparación del terreno es Ahoyado mecanizado con retroexcavadora; la planta se situará en la parte más profunda del hoyo.

Condiciones de aplicación

A modo de resumen, en el momento de la plantación, se tendrán en cuenta una serie de aspectos con objeto de que la plantación reúna las garantías mínimas de éxito:

- El terreno debe tener el tempero adecuado con objeto de que la tierra removida quede compactada y ligada al sistema radical de la planta.
- No debe existir bolsas de aire dentro del perfil del suelo, para lo cual, conviene realizar con antelación las prácticas de preparación del suelo
- La planta debe quedar derecha.
- Las raíces no deben quedar dobladas, por lo que deben eliminarse las piedras que lo faciliten y debe realizarse una profundidad de labor al menos 10 cm superior a la longitud del sistema radical.
- Una vez introducida la planta, debe compactarse el suelo con los pies con objeto de evitar la formación de bolsas de aire junto a las raíces
- En los hoyos abiertos antes de la plantación, deben disgregarse los terrones de tierra y eliminarse las piedras del interior.

Rendimiento

Se estima un rendimiento de 250 plantas/jornal, es un rendimiento superior al método de plantación manual a raíz desnuda ya que se estima que el manejo de la planta de menor tamaño y en envase facilita el transporte y manejo facilitando su plantación.

4.2. PROCESO PRODUCTIVO

CARACTERÍSTICAS DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES

Las labores de plantación se realizarán manualmente, empleando una azada con unas dimensiones de 120 cm de largo y 23 cm de ancho y un peso aproximado de 3 Kg.

CARÁCTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Se utilizarán plantas de dos savias con su correspondiente contenedor en las especies: *Fraxinus angustifolia* y *Sorbus domestica*.

Para las siguientes especies: *Populus clon I-MC* se empleará planta de dos savias a raíz desnuda de más de 5 metros y con un diámetro a a 1,30 de 10-12 cm.

REGIÓN DE PROCEDENCIA

Para identificar las regiones de procedencia de las especies escogidas, se ha consultado el Cuaderno de Zona número 9, correspondiente a Páramos - Riberas.

En el Anejo 10 “Estudio de las alternativas”, se incluye la legislación que regula el Material Forestal de Reproducción y los criterios de elección de regiones.

CARACTERÍSTICAS DEL CONTENEDOR

El sustrato del envase no debe estar muy compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos espiralizantes incorporados, bien sea mediante costillas laterales, o mediante la forma de sus paredes, para evitar que las raíces se enrollen, dado que su disposición dificultará una vez transplantadas, el desarrollo en profundidad de la misma. Las paredes del envase deben ser impermeables a las raíces, de modo que éstas no puedan pasar de un envase a otro cuando estén juntos.

En el vivero, los envases deben estar lo suficientemente elevados sobre el suelo (al menos 10 cm) o sobre otras bandejas, para que se pueda producir el autorrepicado aéreo.

La altura del envase debe estar comprendida entre los 15-20 cm y la sección de boca debe ser como mínimo de 20 cm². El volumen mínimo del envase será de 300 cm³ para frondosas.

4.3.- NECESIDAD DE PLANTA

Rodal	Densidad (pies/ha)	Especies	Porcentaje	Sup (ha)	Nº de plantas
1	278	<i>Populus x euroamericana clon I-MC</i>	100	19,91	5535
2	278	<i>Populus x euroamericana clon I-MC</i>	100	21,31	5925
3	278	<i>Populus x euroamericana clon I-MC</i>	100	12,68	3525
4	625	<i>Sorbus domestica</i>	100	8,20	5125
5	667	<i>Fraxinus angustifolia</i>	100	10,86	7244

Tabla 69. Número de planta necesaria por rodal

4.4. DISTANCIA MÍNIMA DE PLANTACIÓN

Cuando la finca linde con terrenos agrícolas:

- Si las especies que se van a implantar son coníferas: 3 metros
- Cuando las especies a implantar sean frondosas: 4 metros

Cuando la finca linde con praderas:

- Cuando las especies introducidas sean coníferas: 2 metros
- Cuando las especies introducidas sean frondosas: 3 metros

4.5. RENDIMIENTO DE PLANTACIÓN

El método escogido en el presente proyecto es:

“plantación manual con envase forestal”.

El rendimiento va a estar condicionado por las características del relieve, por el método de preparación del terreno, por la habilidad del operario y por la densidad de plantación. En el cálculo de los rendimientos se incluye la distribución de la planta en el monte.

En función de estos factores y teniendo en cuenta que el método de preparación del terreno es el ahoyado mecanizado con retroexcavadora para toda la superficie de actuación, se estiman unos rendimientos de 250 plantas/jornal.

A continuación se calculan los rendimientos de plantación en cada rodal de actuación:

RODAL 4:

Superficie: 8,20 ha.

Densidad: 625 pies/ha

Rendimiento plantación manual en envase: 250 plantas/jornal.

Rendimiento plantación Rodal 1:

$(625 \text{ plantas/ha}) / (250 \text{ plantas/jornal}) = 2,50 \text{ jornales/ha}$

Jornales: $8,20 \text{ ha} * 2,50 \text{ jornales/ha} = \mathbf{20,50 \text{ jornales}}$

RODAL 5:

Superficie: 10,86 ha.

Densidad: 667 pies/ha

Rendimiento plantación manual en envase: 250 plantas/jornal.

Rendimiento plantación manual en envase

$(667 \text{ plantas/ha}) / (250 \text{ plantas/jornal}) = 2,67 \text{ jornales/ha}$

Jornales: $10,86 \text{ ha} * 2,67 \text{ jornales/ha} = \mathbf{28,99 \text{ jornales}}$

5. SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES

5.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

El método empleado en la preparación del terreno será Ahoyado mecanizado con retroexcavadora en toda la superficie de repoblación.

En los rodales 1, 2 y 3 será ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora y en los rodales 4 y 5 ahoyado superficial con retroexcavadora.

Se debe cumplir con los plazos reflejados en el calendario, en cuanto a la época en la que se realicen los trabajos, ya que se debe contemplar el riesgo de heladas y el tempero del suelo.

Tomando este párrafo en consideración, hay que dejar pasar al menos 2 meses entre la preparación del terreno y la plantación, lo que va a condicionar la época para preparar el terreno.

Preparación del terreno del rodal 4 y 5

PREPARACIÓN DEL TERRENO	Nº DE JORNALES
Ahoyado mecanizado con retroexcavadora	38,57
TOTALES	38,57

Tabla 70. Número de jornales dedicados a la preparación del terreno.

La preparación del terreno se llevará a cabo entre los meses de octubre y noviembre, durante estos meses escogeremos 40 jornadas laborables, siendo necesario 38,58 jornales de retroexcavadora.

Cada semana dispone de 5 días laborables.

El número de retroexcavadoras necesarias para realizar la preparación del terreno se calcula a continuación:

N° retroexcavadora = $(38,57 \text{ jornales/retroexcavadora}) / (40 \text{ jornales}) = 0,96 \approx 1$ **retroexcavadoras.**

Para efectuar el ahoyado mecanizado con retroexcavadora será necesaria 1 retroexcavadora trabajando durante 40 días.

5.2. PLANTACIÓN

El número total de jornales a emplear en la implantación de la vegetación es de 145,28 jornales. Incluimos aquí el cálculo de implantación de la vegetación de los rodales de chopo que son los rodales 1, 2 y 3, aunque el cálculo en estos rodales es conjunto con la preparación del terreno, ya que se hace todo a la vez.

PLANTACIÓN	Nº DE JORNALES
Plantación simultánea	95,79
Plantación manual con envase forestal	49,49
TOTALES	145,28

Tabla 71. Número de jornales dedicados a la plantación del terreno

La plantación deberá realizarse a savia parada y no debe existir riesgo de heladas. Por lo que se realizará entre finales de febrero y marzo.

Las cuadrillas estarán formadas por 7 operarios y un capataz.

El número de cuadrillas que se van a emplear para la realización de los trabajos de plantación manual en envase forestal se calcula a continuación:

$49,49 \text{ jornales} / 10 \text{ días} = 4,94 \text{ jornales/día.}$

$(4,94 \text{ jornales} / \text{día}) / (8 \text{ operarios/ cuadrilla}) = 0,61 \text{ cuadrillas} \approx 1$ **cuadrillas.**

Para realizar la implantación vegetal se necesita 1 cuadrillas, integrada por un total de 8 operarios y 1 capataz.

Para la plantación simultánea se necesitan dos obreros, uno para la realización de la plantación y otro para la distribución de la planta.

La plantación se realizará entre finales de febrero y el mes de marzo, durante esos meses escogeremos 35 jornadas laborables, siendo necesario 95,79 jornales de retroexcavadora.

Cada semana dispone de 5 días laborables.

El número de retroexcavadoras necesarias para realizar la preparación del terreno se calcula a continuación:

Nº retroexcavadora= (95,79 jornales/retroexcavadora) / (35 jornales)= 2,74 ≈ **3 retroexcavadoras.**

Para efectuar el ahoyado mecanizado con retroexcavadora serán necesarias 3 retroexcavadoras trabajando durante 35 días.

6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Las infraestructuras viarias presentes en la zona se conservan en buen estado y presentan una densidad suficiente para la correcta realización de las obras que se contemplan en el presente proyecto de ingeniería, por lo tanto, no será necesario realizar un plan de adecuación de las redes viarias.

No se ha considerado ejecutar cortafuegos en los enclaves donde se tiene previsto actuar. Los cortafuegos no son necesarios porque existe una red de caminos que desempeña una labor similar y en caso de incendio serán suficientes para evitar su propagación.

No se realizará el cerramiento lineal de la parcela, ni tampoco se realizará la protección individual de la planta con tubos protectores, ya que no se prevé ninguna presión, ni ganadera ni por parte de la fauna de la zona

ANEJO Nº 12**PROGRAMA DE EJECUCIÓN**

Partimos de la circunstancia de que la plantación ha de realizarse durante la parada vegetativa. El estudio del clima de la zona revela que esta se produce durante los meses de noviembre a marzo (ver anejo nº 5, apartado 1.1.3). Por otro lado, dado que las heladas son causantes de un número importante de marras, se ha de evitar el periodo de helada segura. Este periodo comprende los meses de diciembre, enero y febrero (anejo nº5, apartado 1.1.6). Por tanto la época ideal para llevar a cabo la plantación será en el mes de marzo.

En cuanto a la preparación del terreno, el ahoyado mecanizado se realiza simultáneamente a la plantación, se ejecutará entre finales de febrero y el mes de marzo. El ahoyado superficial con retroexcavadora debe llevarse a cabo al menos dos meses antes ya que así se permitirá airear la tierra y no se provoca desventaja alguna. Esta actuación se llevará a cabo entre los meses de octubre y noviembre.

El programa de ejecución es el que sigue:

- **Tratamiento de la vegetación existente**

- Gradeo cruzado

- Fecha de comienzo.- 1 de abril de 2014

- Fecha de finalización.- 9 de abril de 2014.

- **Preparación del terreno**

- Ahoyado superficial con retroexcavadora

- Fecha de comienzo.- 1 de octubre de 2014

- Fecha de finalización.- 25 de noviembre de 2014.

- **Plantación**

- Plantación en zonas de ahoyado superficial con retroexcavadora

- Fecha de comienzo.- 2 de marzo de 2015.

- Fecha de finalización.- 13 de marzo de 2015.

- Plantación y ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora

- Fecha de comienzo.- 9 de febrero de 2015.

- Fecha de finalización.- 27 de marzo de 2015.

Reflejamos estas fechas en un calendario de actuaciones:

OCTUBRE 2014

L	M	M	J	V	S	D
		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		

Tabla 72. Actuaciones previstas para octubre 2014

NOVIEMBRE 2014

L	M	M	J	V	S	D
					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

Tabla 73. Actuaciones previstas para noviembre 2014

FEBRERO 2015

L	M	M	J	V	S	D
						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	

Tabla 74. Actuaciones previstas para febrero 2015

MARZO 2015

L	M	M	J	V	S	D
						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					

Tabla 75. Actuaciones previstas para marzo 2015

ABRIL 2015

L	M	M	J	V	S	D
		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			

Tabla 76. Actuaciones previstas para abril 2015

Ahoyado superficial con retroexcavadora



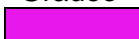
Plantación en zonas de ahoyado superficial



Ahoyado mecanizado con plantación simultanea



Gradeo



ANEJO Nº 13**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS****1.1. MANO DE OBRA**

La mano de obra para la realización del proyecto estará compuesta por las siguientes figuras:

- **Peones:** Personal encargado de la plantación.
- **Capataces:** Personal al mando de las cuadrillas formadas por 8 peones. Dirigen y son responsables del trabajo que ejecutan sus peones. Son responsables de transportar en todoterreno a los peones al lugar de trabajo.
- **Maquinistas:** Personal cualificado encargado del manejo y control de la maquinaria forestal empleada (retroexcavadora).

El coste de los salarios se ha calculado en base al Régimen General de la Seguridad Social.

- La duración del jornal es de 8 horas.
- La jornada laboral semanal se compone de 5 días laborables y 2 festivos (sábados y domingos)
- Para las labores de plantación se emplearán un total de 2 cuadrillas, compuestas cada una por 8 peones y 1 capataz al mando
- Para las labores de protección del regenerado se emplearán un total de 4 cuadrillas, compuestas cada una por 8 peones y 1 capataz.

CATEGORÍA	COSTE SALARIAL (€/jornal)	CARGAS SOCIALES (€/jornal)	COSTE TOTAL (€/jornal)
PEÓN FORESTAL	57,20	20,89	78,09
CAPATAZ	62,67	25,25	87,92

Tabla 77. Coste salarial diario de la mano de obra

Portes

El transporte de los obreros al trabajo se realizará por medio de un **vehículo todoterreno** con capacidad para albergar en su interior a nueve pasajeros (1 cuadrilla).

El alquiler de este vehículo supone un gasto diario de **46,47 €/jornal**, donde se incluyen los gastos de mantenimiento del vehículo.

Coste transporte operarios = (46,47 €/jornal) / (9 operarios) = 5,16 €/operario.jornal

Los jornales, una vez que se han incluido el precio de transporte quedarán de la siguiente forma:

Peón forestal = 78,09 €/jornal + 5,16 € / operario.jornal = 83,25 €/peón.jornal

Capataz forestal = 87,92 €/jornal + 5,16 € / operario.jornal = 93,08 €/capataz.jornal

1.2. MATERIALES

La adquisición de materiales como: azadas, picos, palas, etc., así como su mantenimiento y reposición, tienen un coste estimado del 3% sobre el importe de los jornales. No se realizará el desglose de los mismos.

* *En la partida no se incluye la indumentaria de los operarios ni los equipos de protección, ya que este gasto se contempla en el Estudio de Seguridad y Salud.*

1.3. PLANTA

Para el cálculo del precio de la planta hay que tener en cuenta dos factores, por un lado, el precio de la planta en vivero y por otro lado, los costes de transporte desde el vivero hasta la zona de repoblación.

Las plantas de *Populus x euroamericana* deben tener 2 años y medir 5 metros. Las plantas de *Fraxinus angustifolia* y *Sorbus domestica* se presentarán en envase y serán de una savia

El precio estimado para cada unidad de planta en vivero, incluido el transporte hasta la zona a repoblar, viene reflejado en la siguiente tabla:

ESPECIES	PRECIO CON TRANSPORTE (€/1000 plantas)
<i>Populus x euroamericana clon I-MC</i>	1261,64
<i>Fraxinus angustifolia</i>	590,82
<i>Sorbus domestica</i>	592,82

Tabla 78. Precio en millar de plantas de las especies seleccionadas incluyendo el transporte

1.4. MAQUINARIA

El coste de la maquinaria incluye: Gastos de mantenimiento, combustible, averías, salario de los maquinistas, tiempos muertos que se producen y transporte de la maquinaria hasta los lugares de trabajo. Maquinaria contratada:

- **Retroexcavadora de cadenas** con una potencia de 119,3 kW (160 CV) y cazo de 1-1,5 m³ El coste de la maquinaria asciende a **67,29 €/hora**.
- **Retroexcavadora de cadenas** con una potencia de 119,3 kW (160 CV) y cazo de 0,4 m³ El coste de la maquinaria asciende a **52,69 €/hora**.

* Las características de la maquinaria vienen detalladas a fondo en el Anejo 12: “**Ingeniería del Proyecto**”

Portes

En los precios unitarios de cada máquina vienen incluidos los costes de transporte de éstas, desde su almacén de procedencia hasta el lugar de plantación y su regreso.

El precio de los portes dependerá de la distancia a la que se encuentren los almacenes de procedencia de la zona elegida para la actuación de las máquinas.

Las máquinas que se van a emplear en el repoblado proceden de empresas de alquiler situadas en la ciudad de León. La distancia hasta la zona de actuación es de 8 km.

Las máquinas se transportarán en camiones con una capacidad suficiente para transportar cada máquina, siendo su coste de portes incluido en el precio unitario

de la maquinaria ya mencionado anteriormente (incluye carga/descarga, transporte y salariodel conductor del camión), debiendo tener en cuenta la ida y la vuelta al monte. El camión podrá acceder fácilmente a la zona actuación, en donde los maquinistas se encargarán después de distribuir las correctamente a las zonas indicadas en el proyecto.

2.- PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE
HECTÁTEA DE GRADEO CON TRACTOR DE RUEDAS Y GRADA DE DISCOS

Nº DE ORDE N	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
1.1	Ha de gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha Tractor agrícola con potencia de 101-130 CV y apero de grada de discos	95,85	Noventa y cinco euros con ochenta y cinco céntimos
1.2	Ha de gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente Tractor agrícola con potencia de 101-130 CV y apero de grada de discos	167,13	Ciento sesenta y siete euros con trece céntimos.

CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO
HECTÁREA DE AHOYADO CON RETROEXCAVADORA

Nº DE ORDE N	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
2.1	Hectárea de ahoyado y plantación a raíz profunda para una densidad de 278 plantas/ha y limitación a la ejecución baja con retroexcavadora de cadenas de 160 CV, realizando hoyos de 2 m o hasta llegar a la capa freática. .	1158,22	Mil ciento cincuenta y ocho euros con veintidós céntimos

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
2.2	Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 625 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.	821,97	Ochocientos veintiún euros con noventa y siete céntimos.
2.3	Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 667 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.	876,76	Ochocientos setenta y seis euros con setenta y seis céntimos.

CAPÍTULO III: PLANTACIÓN

HECTÁREA DE PLANTACIÓN MANUAL SOBRE AHOYADO

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
3.1	Hectárea de plantación sobre ahoyados o casillas de 625 plantas en envase o a raíz desnuda de talla mayor de 1m o con un porcentaje de planta a raíz desnuda de entre el 26 y el 50 por cien con limitación a la ejecución baja. Se incluye transporte y distribución de la planta y transporte del personal a la obra	617,88	Seiscientos diecisiete euros con ochenta y ocho céntimos.
3.2	Hectárea de plantación sobre ahoyados o casillas de 667 plantas en envase o a raíz desnuda de talla mayor de 1m o con un porcentaje de planta a raíz desnuda de entre el 26 y el 50 por cien con limitación a la	659,59	Seiscientos cincuenta y nueve euros con cincuenta y nueve céntimos

Nº DE ORDE N	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
	ejecución baja. Se incluye transporte y distribución de la planta y transporte del personal a la obra		

ANEJO Nº 14**EVALUACIÓN ECONÓMICA**

Una importante motivación de los propietarios de los terrenos que se van a repoblar es el cobro de las subvenciones que se conceden por la forestación de tierras agrarias. Como ya hemos comentado anteriormente, las nuevas ayudas de reforestación que cubrirían el período 2014-2020, a fecha de la entrega de este proyecto todavía no eran públicas, se esperaba que salieran en el segundo trimestre del año y finalmente parece que van a salir en el último trimestre. De todas formas la Junta de Castilla y León está recogiendo solicitudes, de momento atendiendo a la normativa del periodo anterior 2007-2013.

Por tanto es importante evaluemos de igual forma la cantidad monetaria que los promotores pueden percibir, sabiendo que puede ser susceptible a cambios en función de la nueva normativa.

Las ayudas por las que pueden optar son las siguientes:

- Gastos de forestación.
- Gastos de obras complementarias a la forestación.
- Prima de mantenimiento.
- Prima compensatoria.

Podrán ser beneficiarios de las subvenciones las personas físicas o jurídicas que sean titulares de derechos reales sobre las tierras agrícolas susceptibles de forestación. La legislación también recoge que, como es el caso de este proyecto, los titulares podrán presentar solicitud en conjunto, sin necesidad de constituirse con personalidad jurídica.

En cuanto al tipo de terreno, serán objeto de ayuda aquellos terrenos que estén identificados en el Sistema de Identificación Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), y que no estén catalogados catastralmente como forestales. Estos son, tierras arables, huertas, pastizales, pasto arbustivo y pasto con arbolado.

A continuación se va a calcular las cuantías que se pueden percibir. No obstante, los cálculos van a ser aproximados ya que la Administración es la encargada de dictaminar las cantidades exactas.

1.- CÁLCULO DE CUANTÍAS

La superficie a repoblar comprende un área de 72,97 ha, todas ellas pertenecen a particulares.

GASTOS DE FORESTACIÓN

Estas ayudas están destinadas a compensar los gastos de repoblación forestal de tierras agrícolas. Incluyen los gastos de preparación del terreno,

adquisición de la planta, plantación, protección de planta y labores inmediatamente posteriores.

No se podrá sobrepasar los costes máximos establecidos por hectárea que están reflejados en una tabla en el anejo nº 1, Planes y programas, en el apartado 8. Sin embargo estos costes máximos están limitados en función del tipo de preparación del terreno, de la pendiente, de la densidad, del porcentaje frondosas y coníferas utilizado y de si la planta es a raíz desnuda o en envase.

Los cálculos han de realizarse para cada rodal de forma independiente. En nuestro caso tenemos

- Rodal 1,2 y 3.- Se realiza un ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora (Chopos) Crec. Rápido con una densidad de 278 pies/ha y marco de 6 x 6, las plantas serán a pie desnudo, y La subvención en este caso es de 2000 €/ha.
- Rodales 4 y 5.- Se realiza un ahoyado superficial con retroexcavadora (planta pequeña) con una densidad de unos 600 pies/ha de frondosas de una savia. La prima es de 1225 €/ha.

Además, al utilizar MFR se aumenta la cuantía en un 3%. Por otro lado la subvención real se reduce hasta el 80% de la reflejada.

Rodal	Superficie	Precio unitario (€/ha)	Aumento 3%	Prima final (80%)	Precio rodal (€)
Rodal 1	19,92	2000	2060	1648	32828,16
Rodal 2	21,31	2000	2060	1648	32828,16
Rodal 3	12,68	2000	2060	1648	32828,16
Rodal 4	8,21	1225	1261,75	1009,4	8287,174
Rodal 5	10,86	1225	1261,75	1009,4	10962,08

Tabla 79. Gastos de forestación por rodales

En el caso de los rodales 1, 2 y 3 as ayudas superan a los gastos, por lo que sumaremos de esos tres rodales el gasto calculado.

$$24968,53 + 26724,23 + 15901,53 + 8287,17 + 10962,08 = 86843.54 \text{ €}$$

GASTOS DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

No vamos a realizar obras complementarias, por lo tanto, no recibiremos ninguna ayuda.

PRIMA DE MANTENIMIENTO

Subvenciona a los titulares de forma que se puedan cubrir los gastos de mantenimiento de la superficie forestada. No se concede a entidades públicas.

Los trabajos que cubre esta prima son: reposición de protectores, podas, abonados, eliminación de vegetación competidora, tratamientos fitosanitarios y riegos.

La prima se podrá conceder durante los 5 años siguientes a aquél en el que se certificó como realizada definitivamente la repoblación.

No va a ser posible calcular esta cantidad debido a que la ayuda se va a conceder en función de las necesidades que requiera la repoblación en cada

momento. Se pueden consultar los valores máximos que se pueden conceder por ha. el Anejo nº 1, apartado 8.

PRIMA COMPENSATORÍA

Tiene por objeto compensar la pérdida de renta que la anterior utilización del suelo producía. Se concederá durante los 20 años siguientes a aquél en el que se concedieron los gastos de forestación. No se concede a entidades públicas.

Las cantidades que se van a conceder varían en función del uso anterior del suelo y de la actividad profesional de los titulares (ver anejo nº 1, apartado 8). Al no tener la relación de propietarios no podemos calcular de forma exacta esta ayuda, por lo que vamos a hacer una aproximación de lo que se podría percibir Como toda la superficie en principio es subvencionable, sería:

$72.97 \times 150\text{€}$, lo que nos daría un valor de: 10945€

$72.97 \times 400\text{€}$ nos daría un valor de: 29168€

Por lo que el valor a percibir estaría entre 10945€ y 29168€

2.- CONCLUSIONES

Como se ha reflejado a lo largo del proyecto, uno de los motivos más importantes de los propietarios particulares para la elaboración de una repoblación era la obtención de beneficios. Hay que reseñar que la mayoría de ellos son agricultores cercanos a su edad de jubilación que quieren disponer de unos ingresos extras para esta etapa, pero a los que no les agrada vender sus tierras., por lo tanto realizar una repoblación supone una solución del agrado de todos, ya que los gastos que se han de realizar no son muy elevados y producirán unos ingresos apreciables durante un periodo de tiempo de 20 años, aparte de otra serie de beneficios indirectos. Además tampoco se ha de desdeñar el aporte monetario que supondrán las claras y la corta final en un futuro a medio y largo plazo.

Calcularemos a continuación el coste de la repoblación por unidad de área para mostrar una idea más clara de cual es el aporte que deberá de realizar cada propietario en función del terreno del que disponga.

El valor del Presupuesto Base de licitación es 120266,99 €

La suma de las ayudas es (prima para gastos de forestación más prima para gastos de obras complementarias):

$86843,54 + 0 = 86843,54 \text{ €}$

Por tanto la cantidad a pagar por los propietarios es de:

$120266,99 - 86843,54 = 33423,45 \text{ €}$

El área de repoblación es de 72,97 ha. Por tanto el gasto por unidad de superficie es de:

$33423,45 / 72,97 = 458,04 \text{ €/ha}$

Por lo que podríamos decir que los gastos son mínimos por ha y propietario.

De todas formas se cree que la subvención a los chopos no se va a seguir dando por lo que las cantidades serían otras, que también plasmamos aquí,

creemos por ser más reales en el futuro, pero como hemos comentado antes la normativa no ha salido a fecha de la entrega de este proyecto.

El valor del Presupuesto Base de licitación es 120266,99 €

La suma de las ayudas es (prima para gastos de forestación más prima para gastos de obras complementarias):

$$19249,25 + 0 = 86843,54 \text{ €}$$

Por tanto la cantidad a pagar por los propietarios es de:

$$120266,99 - 19249,25 = 101017,74 \text{ €}$$

El área de repoblación es de 72,97 ha. Por tanto el gasto por unidad de superficie es de:

$$101017,74 / 72,97 = 1384,37 \text{ €/ha}$$

ANEJO Nº 15

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objetivo prioritario que se ha seguido en el diseño de esta repoblación, es el de dar un nuevo uso al suelo, permitiendo obtener un beneficio económico y asu vez favorecer y mejorar la protección y r las propiedades físicas y químicas del suelo logrando también una mejor estética y ecología de la zona.

El efecto previsible sobre el entorno será positivo, no encontrando ningún aspecto que pueda deteriorar o afectar al paisaje o a los organismos que habiten en él.

A pesar de la motivación de los trabajos descritos, para evitar valoraciones subjetivas sobre las bondades o prejuicios del proyecto, se prefiere realizar una evaluación ambiental de la presente repoblación forestal.

Esta evaluación será realizada por un equipo multidisciplinar y por técnicos debidamente autorizados, de acuerdo con la **Ley 1/2009**, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, referente a la resolución de las evaluaciones de impacto ambiental y la Orden del 12 de abril de 2000, por la que regula el registro de equipos dedicados a la redacción de estudios de impacto ambiental y de auditorías ambientales. El **Decreto- Ley 3/2009**, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León. Modifica algunos aspectos de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Esto implicaría la elaboración de otro proyecto diferente al que se está realizando, pero para simplificar todo el proceso se realizará un breve estudio de impacto ambiental a modo informativo y de ensayo.

El presente "*Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental*" hace referencia a todas aquellas actividades contenidas en el Proyecto de Repoblación Forestal en el término municipal de Onzonilla, localidad perteneciente a la provincia de León, incluida en la comunidad autónoma de Castilla y León.

La ejecución de cualquier proyecto de repoblación está asociada a unos cambios físicos y tangibles, sobre el entorno, modificando el ecosistema. La eliminación de la vegetación preexistente, la preparación del terreno unido a la introducción de maquinaria o la implantación de nuevas especies vegetales pueden ocasionar alteraciones en el hábitat, variaciones en la dinámica de la poblaciones, etc. Por estas razones y por otras, se va a realizar un estudio de este tipo.

Es preciso orientar las actuaciones hacia un desarrollo sostenible, entendiendo como tal aquel que satisface las necesidades de una generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

El instrumento más adecuado para conseguir esta integración ambiental es la "Evaluación de impacto ambiental"

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, define la evaluación de impacto ambiental como: << *El conjunto de estudios y análisis técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto puede causar sobre el medio ambiente* >>.

De manera actualizada al Real Decreto mencionado anteriormente, tenemos la

Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Dicho Real Decreto determina aquellos proyectos que han de ser sometidos al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y que establece, en el artículo 7, que los proyectos que hayan de someterse a evaluación de impacto ambiental deberán incluir un Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto y sobre la base del que se produce la declaración de impacto ambiental. Este estudio deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades de cada caso concreto, los efectos notables previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales.

Según este Real Decreto, deberán someterse a evaluación de impacto ambiental las primeras repoblaciones forestales de más de 50 hectáreas, cuando entrañen riesgos de graves transformaciones ecológicas negativas, entendiéndose por primeras repoblaciones todas las plantaciones o siembras de especies forestales sobre suelos que, durante los últimos 50 años, no han estado sensiblemente cubiertos por árboles de las mismas especies que las que se tratan de introducir, y todas aquellas que pretendan ejecutarse sobre terrenos que en los últimos 10 años hayan estado desarbolados.

Estas condiciones se cumplen en los terrenos objeto de repoblación, de modo que, estos terrenos siguen sin tener un estrato arbóreo y arbustivo consolidado.

Respecto a la superficie de actuación, se tiene proyectado repoblar una superficie total de 72,96 ha, y por lo tanto, la realización del estudio es de obligado cumplimiento.

2.-DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.- UBICACIÓN DIMENSIÓN Y PROPIEDAD

La repoblación que queremos llevar a cabo se sitúa en el termino municipal de Onzonilla, en la provincia de León.

La propiedad de los terrenos donde se va a llevar a cabo el proyecto pertenece a diversos propietarios particulares.

Principales datos de localización de la zona de estudio:

- Altitud media: 790 m.
- Latitud media: 42° 31´ 29´´ Norte.
- Longitud media: 5° 33´ 18´´ Oeste.
- Extensión: 72,96 ha.

2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MEDIO

- Altitud: La altitud media de la zona es de 790 m.
- Precipitación media anual: 507,3 mm
- Temperatura media anual: 11,25°C
- Temperatura máxima absoluta: 42,2°C
- Temperatura mínima absoluta: -13,8°C
- Vegetación dominante.-La zona esta cultivada agrícolamente.

2.3.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

2.3.1.- Identificación de alternativas

En este apartado se muestran las diferentes alternativas que se plantearon para el desarrollo de las diferentes etapas de la repoblación

- Elección de especie

Las especies que se plantearon como posibles para implantar fueron:

Pinus pinaster
Pinus pinea
Pinus nigra subsp. salzmanii
Pinus halepensis
Pinus sylvestris
Quercus faginea
Quercus ilex subsp. ballota
Quercus pyrenaica
Alnus angustifolia
Crataegus monogyna
Fraxinus angustifolia
Juglans regia
Populus alba
Populus nigra
Populus x euroamericana
Populus x interamericana
Prunus avium
Retama Sphaerocarpa
Rosa canina
Salix alba
Salix fragilis
Sorbus domestica
Spatium junceum
Tamarix gallica

- Tratamiento de la vegetación preexistente

Se va a realizar un gradeo en todos los rodales.

-Preparación del terreno

Las diferentes formas de preparación del terreno que se estudiaron fueron:

Actuaciones puntuales:

Ahoyado manual
Raspas o casillas
Ahoyado con barrón o plantamón
Ahoyado con barrena
Ahoyado con retroexcavadora
Ahoyado con pico mecánico
Ahoyado con retroaraña
Ahoyado con buldózer
Mullido

Actuaciones lineales:

Subsolado lineal
Subsolado con acaballonado
Acaballonado con desfonde
Equipo surcador y subsolador FORESTA
Acaballonado TRAMET
Terrazas subsoladas

Actuaciones aéreas
Laboreo pleno
Subsolado pleno
Acaballonado pleno llano

- Implantación vegetal

Se consideraron los siguientes métodos de implantación vegetal:

Siembra:

Por puntos.
En línea.
A voleo.

Plantación:

Plantación manual a raíz desnuda
Plantación mecanizada a raíz desnuda
Plantación manual en envase forestal
Plantación mecanizada en envase forestal

2.3.2. Justificación de las alternativas seleccionadas

-Especie

La masa que se va a implantar esta compuesta por: *Populus x euroamericana* Clon I-MC, *Sorbus domestica* y *Fraxinus angustifolia*.

El empleo de estas especies se debe a que se ajustan perfectamente a las exigencias ambientales de la zona como se ha demostrado en repoblaciones cercanas anteriores y en zonas de vegetación natural.

-Tratamiento de la vegetación preexistente

Se va a realizar un gradeo, que eliminará la vegetación existente y nivelará el terreno

-Preparación del terreno

El método seleccionado ha sido: Ahoyado con retroexcavadora. Se adapta a las características del suelo, pendiente y clima. La alteración que van a sufrir los horizontes no va a ser importante y el riesgo de erosión no se incrementará.

-Implantación vegetal

Se ha optado en el caso del *Populus x euroamericana* por una plantación simultánea y en el caso del *Fraxinus angustifolia* y *Sorbus domestica* por una plantación manual con plantas en envase.

3.- ESTUDIO DEL MEDIO

En este apartado se deberían inventariar los diferentes factores del medio que van a poder ser afectados por la ejecución del presente proyecto y realizar una valoración de cada uno en el momento actual. Dado que esta labor es muy costosa aquí nos vamos a limitar a realizar una descripción de cada factor. La mayor parte de estos parámetros han sido estudiados con anterioridad en el proyecto por lo que se puede recurrir a los diversos Anejos de la Memoria para su consulta.

3.1.-EL SUELO

Cualquier cambio de uso, como es el que se produce mediante la repoblación, puede afectar de diversas formas a las condiciones del suelo, al poder modificar aspectos como compactación, fertilidad, erosión, etc.

3.2.- EL AGUA

Los efectos directos de una repoblación forestal sobre el agua no suelen ser de gran importancia, pero si pueden producir efectos indirectos más sensibles sobre los componentes bióticos del medio, que dependen en mayor o menor medida de este recurso para su supervivencia. Los efectos producidos son principalmente: un aumento de la transpiración y una disminución de la infiltración, escorrentía y erosión hídrica.

3.3.- LA VEGETACIÓN

La vegetación es uno de los indicadores más importantes de las condiciones del medio porque es el resultado de la interacción entre los demás componentes.

Se realizará un estudio de la vegetación en el momento actual y después de la repoblación. La introducción de una nueva masa va a producir efectos positivos como la reducción de la erosión, disminución de la escorrentía superficial, aumento de la biodiversidad...

3.4.- FAUNA

La modificación del terreno va a repercutir de forma importante sobre la fauna, pudiéndose eliminar el hábitat de alguna especie, o producir la reducción de especies valiosas. Pero la repoblación también creará nuevos nichos ecológicos con lo que se aumentaran las poblaciones existentes y se favorecerá la introducción de nuevas especies.

3.5.- EROSIÓN HÍDRICA

Se trata de estimar la mayor o menor importancia de la pérdida de suelo producida por las operaciones que se desarrollaran durante la repoblación forestal.

Habrá que realizar un estudio del riesgo de erosión en el momento actual y después de la repoblación en las diferentes etapas de desarrollo de la masa a implantar para ver como va a afectar la repoblación

Los elementos que están directamente relacionados con la erosión hídrica son:

- Suelo.- El impacto será mayor en zonas de con suelos de baja permeabilidad y con partículas superficiales muy disgregables
- Vegetación.- El riesgo de erosión sería importante si se destruyera cobertura arbórea. Será importante el grado de protección que presenta la cubierta vegetal, su tipo y el porcentaje de suelo cubierto.
- La pendiente.- En zonas de pendiente elevada debe evitarse la eliminación de la cubierta vegetal, ya que el riesgo de erosión es muy alto al aumentar la energía potencial del arrastre del agua de escorrentía.
- El clima.- En las zonas donde el clima adquiere condiciones extremas la erosión es mucho más elevada que en zonas con climas más regulares.

El factor climático más influyente es la intensidad y la oscilación de las precipitaciones.

3.6.- EROSIÓN EÓLICA

Consiste en estimar el impacto derivado del aumento de este tipo de erosión a consecuencia de las diversas operaciones que lleva consigo la actividad de la repoblación forestal.

Los criterios para evaluar este impacto son:

- Constancia de erosión eólica en la zona a repoblar o sus alrededores. Si esta existe, el impacto que se produzca puede ser elevado.
- Condiciones de viento y aridez extrema producen erosiones importantes.

3.7.-PAISAJE

Se entenderá por paisaje la expresión externa y perceptible del medio.

El impacto que va a producirse sobre el medio va a ser proporcional a la acción humana y al ajuste de las formas y los contenidos que se pretenden implantar.

Para el estudio del impacto se tienen en cuenta tres aspectos del paisaje.

- La magnitud del área y las condiciones de visibilidad. En este apartado se estudia la incidencia visual que consiste en determinar los lugares del territorio desde los que se ve la actuación y el grado de visibilidad.
- Considerar el valor estético del área alterada. Es el valor de las distintas unidades de paisaje que integra el área.
- Evaluación de la capacidad de respuesta de esas unidades frente a la actuación que se pretenda implantar. Se calculará la fragilidad o vulnerabilidad.

3.8.-INFRAESTRUCTURAS

La alteración del tráfico en las carreteras y caminos cercanos a la zona del proyecto puede provocar molestias en la población cercana y en la fauna

3.9.- ECONOMÍA

Se le dará un nuevo uso al suelo, por lo tanto una nueva fuente de ingresos, que ahora mismo no existe. Además se procurará contratar mano de obra local, por lo que generará empleo

3.10.- FACTORES SOCIALES

Se valorará como afectará el proyecto en la población rural. Se estudiará la creación de puestos de trabajo durante los procedimientos de ejecución y en los trabajos posteriores a ellos. A su vez se valorarán los cambios de usos de suelo que se producen y los cambios que van a provocar estos en la población.

4.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS

4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Esta fase surge de cruzar acciones del proyecto que previsiblemente son susceptibles de producir efectos con los factores del medio que pueden ser afectados por ellos, a los que se asocian unos indicadores que simplifican su complejidad y dinamismo.

El origen de estos problemas o efectos es variable en cada caso. Por las características de las repoblaciones forestales, los efectos producidos pueden distinguirse según se deriven de la fase de ejecución o de la posterior fase de desarrollo vegetativo.

Los impactos se identifican por sus **efectos** según:

Naturaleza: Positivos o Negativos

Impactos positivos (+) de la vegetación en las repoblaciones forestales:

- Contribuye a acelerar la alteración de la roca, es decir, favorece la evolución del suelo y aumenta la profundidad del mismo.
- Recupera sustancias nutritivas que habían sido lavadas y que habían llegado a horizontes profundos.
- Favorece el control de la erosión.
- Aumenta la capacidad de infiltración del agua en el suelo.
- Control natural de inundaciones.
- Mejora la calidad ecológica y paisajística.
- Aumenta los valores recreativos.
- Crea hábitats para el desarrollo de la fauna.

Impactos negativos (-) de la vegetación en las repoblaciones forestales:

- Destrucción de especies protegidas.
- Destrucción o alteración de valores singulares botánicos, faunísticos, edáficos, históricos, geológicos, literarios, arqueológicos y paisajísticos.
- Actuación que dificulte la nidificación o la reproducción de especies protegidas.
- La previsible regresión en calidad de valores edáficos cuya recuperación no sea previsible a medio plazo.
- Acciones que generen procesos erosivos incontrolables.
- Acciones que alteren paisajes naturales o humanizados de valores tradicionales arraigados.
- Empleo de especies no incluidas en las escalas sucesionales naturales.
- Actuación que implique disminución notable de la diversidad biológica.

- **Magnitud** (grado de intensidad): Baja, Media o Alta
- **Persistencia:** Temporal o permanente
- **Reversibilidad:** Reversible o irreversible
- **Momento de aparición:** Corto (inmediato), Medio (1-3 años) y largo plazo
- **Posibilidad de aplicación de medidas protectoras**

4.1.1.- Suelo

La preparación del terreno se va a efectuar con técnicas que no provocan un rejuvenecimiento del perfil, factor perjudicial para el suelo. Por el contrario los

métodos utilizados van a producir efectos positivos tales como un aumento de la profundidad útil, de la infiltración o de la facilidad para el desarrollo de las raíces.

En cuanto a la introducción de una nueva masa, en un futuro a medio o largo plazo, esta va a originar un bosque maduro y estable por lo que tendrá un sistema radical profundo. Las consecuencias derivadas de ello son:

- Una mayor evolución del suelo.
- Aumento de la profundidad útil al acelerar la alteración de la roca.
- Incremento de la permeabilidad y capacidad de retención del suelo.
- Mejora en la sujeción del suelo al reducir la erosión.

4.1.1.- Agua

El presente proyecto va a producir cambios en la escorrentía superficial, en la infiltración, en la capacidad de retención y en los procesos erosivos.

Los efectos de las operaciones de preparación del terreno, al no modificar estas de una manera importante el perfil, van a ser positivos. Se va a originar una mejora de la capacidad de retención, un aumento de la permeabilidad y una reducción de la escorrentía superficial.

La implantación de la vegetación, a medio y largo plazo, ocasionará una masa madura que modificara el ciclo hidrológico. Aumentará la interceptación y la infiltración. También se incrementará la escorrentía subterránea que irá aportando agua a los acuíferos lentamente. La escorrentía superficial disminuirá, reduciéndose así la erosión hídrica.

Respecto a la calidad del agua se va a producir una mejora debido al cambio del uso del suelo que disminuye la eutrofización y al desarrollo de una masa madura que, al reducir la erosión hídrica, mengua a su vez el aporte de sólidos en suspensión.

4.1.3.- Vegetación

Para estimar los impactos que se producen sobre la vegetación se tendrán en cuenta dos aspectos, el valor de la vegetación presente en la zona y la incidencia de las operaciones de repoblación sobre ella.

Dado que la vegetación existente proviene de cultivos agrícolas (sobre los pies arbóreos no se realizará acción alguna) el impacto ocasionado es mínimo.

La incidencia a largo plazo provocada por las especies introducidas es positiva ya que supone un avance en la sucesión vegetal hacia la etapa clímax. Además la nueva masa impulsará un cambio en el sotobosque sustituyendo especies heliófilas y frugales por especies de sombra y resistentes.

4.1.4.- Fauna

Las operaciones que se van a llevar a cabo en la repoblación se han planteado de forma que afecte en el menor grado posible a la fauna existente. Se estima que el impacto producido sobre la fauna es pequeño ya que no se elimina vegetación y la forma de preparación del terreno no va a provocar cambios importantes. El factor que más puede afectar es la emisión de ruidos.

A largo plazo, con el establecimiento de un estrato arbóreo, se favorecerá la entrada de nuevas poblaciones adaptadas a las nuevas condiciones creadas, y la mejora de las condiciones de las poblaciones actuales.

4.1.5.- Erosión hídrica

Los procedimientos que se aplican en el presente proyecto no producen inversión de horizontes. Los efectos hidrológicos son mínimos por lo que las pérdidas por erosión permanecen constantes. El subsolado aumenta la infiltración y la capacidad de retención por lo tanto reduce el riesgo de erosión.

En cuanto a la implantación de la vegetación, durante la etapa inmediatamente posterior a la finalización de la misma, el pequeño tamaño de las plantas y su reciente arraigo provocará que el suelo no este protegido. En el futuro, la formación de una masa estable si va a reducir la erosión.

4.1.6.- Erosión eólica

Se puede considerar la zona como poco o nada susceptible frente a este tipo de erosión. Se comprobó que los vientos en la zona no son muy acentuados y, lo que es más determinante, la observación de zonas colindantes muestra que no hay signo alguno de erosión eólica.

La cubierta vegetal que se va a implantar minimizar aún más esta erosión. Además las actuaciones que se realizarán son de baja agresividad.

4.1.7.- Paisaje

Tanto las preparaciones del terreno como la implantación vegetal van a ocasionar un impacto negativo durante los primeros años tras su finalización.

A largo plazo cuando la masa haya alcanzado su madurez y estabilidad se apreciarán efectos en la zona sur (zona que esta en contacto con terrenos agrícolas) como son: una discontinuidad en la masa vertical respecto a las zonas colindantes y un perímetro patente.

Otro cambio perceptible en el paisaje es el originado por los cambios en el uso del suelo, es decir zonas que durante muchos años han sido terrenos agrícolas se han transformado en terrenos forestales.

4.1.8.- Socioeconomía

El aumento del tráfico en las carreteras y caminos cercanos a la repoblación puede suscitar trastornos a la población.

El proyecto provocará un aumento temporal de la demanda de trabajo en la zona, en especial durante la realización de la plantación.

En cuanto al aspecto económico se ha buscado una relación eficacia/coste lo más alta posible, de forma que las actividades seleccionadas sean eficaces, de efectos persistentes, con un coste lo más bajo posible y con impactos mínimos.

Cuando la masa alcance su estado maduro se originaran diversas actividades, tanto directas como indirectas. Se crearan nuevos puestos de trabajo ocasionados por las operaciones posteriores a realizar en las masas.

4.2.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados todos los impactos que se pueden producir sobre el medio se va a reunir toda esta información en un gráfico de forma resumida. Dicho gráfico se denomina matriz de identificación de impactos y es el siguiente:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			
FACTORES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS	PREPARACIÓN DEL TERRENO	IMPLANTACIÓN VEGETAL	DESARROLLO VEGETATIVO
	AHOYADO MECANIZADO RETROEXCAVADORA	PLANTACIÓN MANUAL	
SUELO	Remoción puntual	Inapreciable	Mejora de las propiedades del suelo
AGUA	Aumento puntual de la infiltración	Inapreciable	Incremento de la disponibilidad hídrica en términos absolutos
VEGETACIÓN	Eliminación puntual	Avance de la sucesión natural y aumento de la diversidad	Fase evolutiva óptima: Bosque natural
FAUNA	Eliminación de áreas de cría, perturbación por ruido	Incremento en el número y calidad de nichos ecológicos	Asentamiento de nuevas comunidades; refugios, anidación, alimento...
EROSIÓN HÍDRICA	Corrección poco apreciable de escorrentía	Inapreciable	Aumento de la cobertura y disminución de los procesos erosivos
EROSIÓN EÓLICA	Inapreciable	Inapreciable	Aumento de la protección de los suelos
PAISAJE	Efecto visual de hoyos Emisión de polvo	Contraste entre la repoblación y el entorno	Incremento del valor paisajístico. Aumento de la
ACT. SOCIOECONÓMICA	Incremento de la población activa	Incremento de la mano de obra	Cambio de uso del suelo y aumento de la población activa

Tabla 80. : Impactos provocados por la repoblación forestal según las distintas actividades previstas

4.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Se va a realizar una valoración cuantitativa de los impactos a través de una matriz de importancia. Los elementos de una matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre el factor ambiental considerado.

Mediremos el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado. Esto se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. Esta responde a su vez de una serie de atributos de tipo cualitativo que son: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Se indicaran los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Cuando el impacto ambiental rebase el límite admisible deberán preverse medidas correctoras o protectoras que conduzcan a un nivel inferior a aquel umbral; en caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos se procederá a la recomendación de anulación o sustitución de la acción que causa tales efectos.

A continuación vamos a describir el significado de los elementos que nos sirven para calcular la matriz de importancia

- Signo.- Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones sobre los distintos factores considerados.
- Intensidad (I).- Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
El baremo de valoración esta comprendido entre 1 y 12, en el que 1 expresa una afección mínima y 12 una destrucción total del factor en el área en el que se produce.
- Extensión (EX).- Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área en que se manifiesta el efecto).
Si la acción tiene un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el efecto tiene una influencia generalizada sin una ubicación precisa en el entorno del proyecto el impacto será total (8).
Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades mayor al que le correspondía. En el caso de que se le considere peligroso sin posibilidad de introducir medidas correctoras habrá que buscar otra alternativa inmediatamente.
- Momento (MO).- Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
Se considera a corto plazo cuando el tiempo de aparición sea menor de un año, a medio plazo de 1 a 5 años y a largo plazo cuando transcurran más de 5 años.
Si el momento de aparición se considera crítico se le atribuye un valor de hasta cuatro unidades por encima de la especificada.
- Persistencia (PE).- Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto tras su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas ya sea de forma natural o por la introducción de medidas correctoras.
Se considera un efecto fugaz si permanece menos de un año, temporal si dura entre 1 y 10 años, y permanente cuando es superior a 10 años.

- Reversibilidad (RV).- Se refiere a la capacidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos que los asignados en el parámetro anterior.
- Recuperabilidad (MC).- Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Es decir la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Un efecto es recuperable cuando se puede recuperar totalmente, mitigable cuando se puede recuperar parcialmente e irrecuperable cuando la alteración es imposible de reparar.
- Sinergia (SI).- Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando se presenten casos de debilitamiento la valoración del efecto será de signo negativo.
- Acumulación (AC).- Da una idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de forma reiterada.
- Efecto (EF).- Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
El efecto puede ser: directo o primario, en caso de que la repercusión de la acción sea consecuencia directa de esta. Indirecto o secundario, cuando la manifestación tiene lugar a partir de los resultados de un efecto primario.
- Periodicidad (PR).- Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Hay que tener en cuenta que no siempre se puede caracterizar cada impacto con los criterios expuestos debido a las diferentes causas de aparición de los mismos.

A continuación se muestran los diferentes valores que puede adoptar cada atributo en función del efecto que produzca en cada medio.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
Recuperable inmediatamente	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

El valor de la importancia lo vamos a conseguir a través de la siguiente función:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Mostramos a continuación un cuadro en el que se desglosa las puntuaciones asignadas a cada uno de los impactos:

FACTORES AMBIENTALES			SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIORIZIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
MEDIO ABIÓTICO	ATMÓSFERA	Cambio condiciones microclimáticas	+	4	4	1	4	4	2	4	4	4	1	32
		Producción de Ruido	-	4	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-18
	HIDROLOGÍA	Aumentar la infiltración	+	4	4	4	4	-	4	1	4	4	-	33
		Aumentar la disp. hídrica	+	4	4	2	4	-	4	1	4	4	-	29
	SUELO	Remoción puntual terreno	-	8	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-29
		Mejora propiedades suelo	+	4	4	2	4	-	4	4	1	4	-	29
		Reducción escorrentía	+	2	4	2	4	-	2	4	4	4	-	27
		Reducción erosión hídrica	+	2	4	2	4	-	2	4	4	4	-	32
		Reducción erosión eólica	+	2	4	2	4	-	2	4	4	4	-	28
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Eliminación vegetación	-	1	2	4	1	1	2	1	1	1	1
Aumento diversidad			+	8	4	4	4	-	4	4	1	4	-	15
Avance sucesión vegetal			+	8	4	2	4	-	4	4	1	4	-	33
FAUNA		Perturbación por ruido	-	8	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-27
		Creación hábitat/refugios	+	8	4	2	4	-	4	4	4	4	-	17
M. PERCEPTUAL	PAISAJE	Estético	+	8	8	2	4	-	2	1	4	4	-	30
		Visibilidad	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-33
SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Mano de obra	+	4	2	2	2	-	2	1	4	1	-	18

Tabla 81. : Matriz de importancia de impactos

En total se han considerado un total de doce aspectos positivos y cinco negativos.

Se han obtenido unos valores totales de importancia:

- **Σ Importancia impactos negativos: - 133**
- **Σ Importancia impactos positivos: + 323**

Hay que destacar que solo se ha llevado a cabo una valoración de las ventajas de la repoblación desde el punto de vista ecológico, a excepción de la actividad económica asociada a la mano de obra durante las labores de repoblación.

No se han tenido en cuenta otras fuentes de ingreso como actuaciones silvícolas, claras y cortas de regeneración.

Cálculo de la incidencia de los impactos

Para el cálculo de la incidencia de cada uno de los impactos identificados se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_n = (X - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Donde:

I_n es la incidencia del impacto.

X es la importancia obtenida en cada impacto identificativo en valor absoluto.

I_{\min} es el valor mínimo que puede alcanzar la importancia (13)

I_{\max} es el valor máximo que puede alcanzar la importancia (100)

En función del valor de la incidencia los impactos se van a clasificar en:

- Impacto compatible ($I_n \leq 0,25$) Impacto que no requiere medidas protectoras.

- Impacto moderado ($0,25 < I_n \leq 0,50$) Impacto que requiere de medidas protectoras, pero una vez aplicadas estas se recupera fácilmente.

- Impacto severo ($0,50 < I_n \leq 0,75$) Se necesita de medidas correctoras pero aún así los impactos persisten en el tiempo

- Impacto crítico ($I_n > 0,75$) Los daños producidos son irrecuperables.

- Impacto positivo Cuado la incidencia es menor de 0,5 y la importancia del efecto es positiva

- Impacto muy positivo.- Cuado la incidencia es mayor de 0,5 y la importancia del efecto es positiva

En la tabla siguiente se adjuntan los valores de incidencia obtenidos para cada impacto acompañado del valor de la importancia y de la clasificación en función de estos valores.

IMPACTO	IMPORTANCIA	INCIDENCIA	CLASIFICACIÓN
Cambio condiciones micro	+32	0,32	POSITIVO
Producción de Ruido	-18	0,07	COMPATIBLE
Aumentar la infiltración	+33	0,34	POSITIVO
Aumentar la disp. hídrica	+29	0,28	POSITIVO
Remoción puntual terreno	-29	0,21	COMPATIBLE
Mejora propiedades suelo	+27	0,25	POSITIVO
Reducción escorrentía	+32	0,32	POSITIVO
Reducción erosión hídrica	+28	0,26	POSITIVO
Reducción erosión eólica	+26	0,23	POSITIVO
Eliminación vegetación	-15	0,03	COMPATIBLE
Aumento diversidad	+33	0,34	POSITIVO
Avance sucesión vegetal	+27	0,25	POSITIVO
Perturbación por ruido	-17	0,05	COMPATIBLE
Creación hábitat/refugios	+30	0,29	POSITIVO
Estético	+33	0,34	POSITIVO
Visibilidad	-18	0,07	COMPATIBLE
Mano de obra	+18	0,11	POSITIVO
Turismo	+26	0,23	POSITIVO

Tabla 82. Valores de incidencia obtenidos para los impactos detectados y su clasificación

Tras haber realizado un análisis detallado de todos los posibles impactos que puede generar la actividad contemplada en el presente proyecto, se ha estimado que ninguna de las acciones realizadas sobre el medio ocasiona un daño irreparable o de intensidad elevada sobre el medio biótico y abiótico.

Todos los impactos negativos descritos en el documento obtienen una clasificación de compatibilidad con el entorno, cuya recuperación es inmediata y en la que no se precisan medidas correctoras y/o protectoras.

El número e incidencia de los impactos positivos es mayor que los negativos, esto da una idea de que la labor de esta repoblación está encaminada a mejorar la diversidad biológica, la calidad paisajística, etc.

De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental llevada a cabo en este proyecto de ingeniería, el resultado final del informe es **FAVORABLE**.

5.- MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y CONSERVADORAS

De acuerdo con el **Real Decreto Legislativo 1/2008** actualizado y modificado por la **Ley 6/2010**, se indicarán las medidas preventivas para reducir, ampliar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto.

En cualquier proyecto lo más importante es PREVENIR. Las medidas que se pueden tomar son:

- **Medidas protectoras:** Cuando se tienen en cuenta antes de que se produzca el daño.
- **Medida correctora:** Se aplican una vez está hecho el daño y este se pretende minimizar.

- **Medida compensatoria:** Cuando el daño es inevitable y se intenta compensarlo (ayudas, expropiaciones, etc.).

En función de la evaluación realizada en los impactos negativos y positivos que va a ocasionar el proyecto de repoblación en la zona, se pueden tomar medidas para paliar y reducir en la medida de lo posible, los impactos asociados a esta actividad.

Vamos a reflejar una serie de disposiciones que se podrán aplicar para mejorar los efectos de la repoblación:

- Respecto a las emisiones de ruido y polvo que se van a producir durante la ejecución de la repoblación se obliga al uso de dispositivos auditivos y mascarilla cuando sea necesario, aspecto que ya viene reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud. Además se realizarán solo los desplazamientos necesarios y la maquinaria estará provista de silenciadores.

- Respecto a la compactación, se evitará realizar las operaciones de preparación del terreno cuando este posea excesiva humedad.

- A la hora de la selección del personal se tendrá preferencia por los habitantes de las poblaciones cercanas al área de repoblación.

6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

“Es un dispositivo de control de las medidas correctoras utilizadas”

El artículo 7 del R.D. 1131/1988, de 30 de Septiembre, hace referencia a los datos que debe contener un estudio de impacto ambiental en este proyecto. Uno de estos datos es el programa de vigilancia ambiental.

El artículo 11 del mismo R.D. cita: ***“El Programa de Vigilancia Ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental”.***

El Programa de Vigilancia Ambiental constituye un instrumento necesario dentro de una política empresarial dirigida a lograr una explotación sostenible. La finalidad del PVA es el conocimiento de las implicaciones ambientales reales de la actividad de la empresa.

Los **objetivos generales** que se han establecido dentro de este marco son los siguientes:

- Realizar un seguimiento de los impactos

- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones legales establecidas

- Realizar un seguimiento del medio para determinar las afecciones a sus recursos y conocer con exactitud la evolución y eficacia de las medidas correctoras que se propongan

- Comprobar la eficacia de las medidas correctoras que se propongan a partir de este programa. Cuando su eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados

- Detectar los impactos no previstos hasta ahora y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos y compensarlos

El PVA permitirá progresar en el conocimiento de la degradación de los factores del medio y de lo significativo de las acciones de la empresa, de su evolución en el tiempo y de su distribución en el terreno se obtendrán las posibles relaciones entre las causas y los efectos ambientales.

La gran dificultad que implica la identificación y cuantificación de estas relaciones

causa-efecto, se encuentra en la selección de los parámetros adecuados y su correcta medición.

Esta investigación implica una retroalimentación continua del propio PVA que permitirá integrar la información que se vaya obteniendo cada año y adaptar los resultados obtenidos al Plan de Gestión de las plantaciones.

Para conseguir estos objetivos, el Programa de Vigilancia Ambiental debe describir con el suficiente grado de detalle el seguimiento que se va hacer de las medidas correctoras y de los elementos del medio natural. Se debe especificar los plazos estipulados para su realización, la frecuencia de los controles, el espacio físico a controlar, los métodos a utilizar, el equipo humano implicado, los equipos de medida a emplear, etc.

Los **objetivos principales** de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del Programa de Vigilancia Ambiental son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento
- Hacer accesible la información
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en el desarrollo

El programa de Vigilancia Ambiental puede articularse en torno a las diferentes unidades del medio natural como a las diferentes **fases de realización del proyecto** a controlar.

Los informes incluirán los siguientes aspectos:

Durante la “**fase de ejecución**”:

- Control de los niveles de emisión y polvo
- Supervisión de los métodos de preparación del terreno así como de la propia plantación, de forma que se ajuste a lo establecido en el proyecto
- Valoración de los efectos producidos por la maquinaria sobre el suelo
- Evaluación de los daños provocados sobre la vegetación, fauna e infraestructuras

Durante la “**fase de explotación**”:

- Seguimiento de la masa
- Evaluación de los cambios producidos en la flora, fauna y medio perceptual
- Valoración de los efectos producidos por las modificaciones hidrológicas y edáficas sobre el suelo
- Influencia en las costumbres tradicionales

El PVA implica necesariamente un mantenimiento en el tiempo que permita realizar un seguimiento de la realidad ambiental de las plantaciones de Bosques. Para establecer el PVA es necesario en primer lugar, tener claramente identificados los impactos ambientales de la actividad de la empresa. Por otra parte, es necesario investigar sobre los parámetros que pueden detectar las implicaciones ambientales de nuestra actividad; algunos se tendrán que medir directamente sobre el terreno y otros se podrán tomar de otros estudios que se estén realizando en el departamento técnico. La realización de este PVA se basa en el establecimiento de un sistema de indicadores ambientales y una estadística de valores donde se refleje, una preocupación y una implicación ambiental de la explotación maderera.

*“Un **indicador ambiental** es una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio*

ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones (MIMAM)”.

Los indicadores agro-ambientales se aplican en relación con las interacciones, tanto positivas como negativas, entre nuestra actividad agroforestal y el medio ambiente.

La primera etapa del proceso para llegar a un conjunto de indicadores agroambientales viables es establecer cuáles son los ámbitos de las afecciones medioambientales de nuestra actividad, como por ejemplo: recursos naturales afectados, actividades de la explotación, etc. Esto permite identificar más fácilmente los objetivos y resultados ambientales deseados respecto a ésta afección, con objeto de orientar la política de la empresa a la consecución de tales objetivos medioambientales.

Se ha procedido a identificar una serie de ámbitos donde se pueden agrupar los factores y acciones propias de nuestra actividad que causan afecciones sobre el medio ambiente:

- ❖ Prácticas agro-forestales (empleo de materias primas, tipo de gestión de la explotación, usos del suelo)
- ❖ Procesos beneficiosos o dañinos (prácticas de conservación y mejora, contaminación)
- ❖ Recursos naturales afectados en la zona de influencia de la actividad agroforestal (agua, suelo, atmósfera, hábitats, biodiversidad, paisaje).

Esta estructura nos permite el establecimiento de un conjunto de indicadores capaces de medir el estado y la evolución en el tiempo de los factores implicados en cada ámbito elegido. De momento hemos decidido establecer los siguientes indicadores vinculados a unos objetivos:

BLOQUES	OBJETIVOS	INDICADORES
AGUA	1 Reducción de la contaminación de las aguas fluviales 2 Reducción del consumo de agua	• Calidad general de los cursos de agua • Consumo de agua
SUELO	1 Reducción de los riesgos de contaminación del suelo	• Uso de pesticidas • Residuos de plaguicidas • Seguimiento de los niveles
BIODIVERSIDAD	1 Conservación de la biodiversidad • Conservación de la biodiversidad de hábitats 2 hábitats •	• Presencia de aves en Las plantaciones • Seguimiento y conservación de hábitats y especies protegidas y amenazadas • Control de las exóticas • Seguimiento de la nutria.
GESTIÓN	1 Mejora ambiental en las prácticas de gestión •	• Gasto en Medio

Tabla 83. : Indicadores ambientales de repoblaciones forestales vinculados a objetivos del PVA

Al presente Plan de Vigilancia Ambiental vamos a incluir una serie de **prioridades específicas de medio ambiente** que deberán tenerse muy en cuenta (especialmente nos centraremos en el apartado 3, relacionado concretamente con el Sector Forestal):

1) Prioridades en materia de aguas:

- a) *Depuración de aguas residuales urbanas.*
Deberá priorizarse el cumplimiento de los objetivos de la Directiva 91/271 en el año 2005, así como garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de depuración y si es necesario el pre-tratamiento de los vertidos de la industria a los sistemas municipales.
Las actuaciones sobre zonas sensibles deberán ser objetivo prioritario.
- b) *Calidad de las aguas de baño.*
Deberán adoptarse las medidas necesarias para el cumplimiento de la Directiva 76/170 especialmente las contempladas en el Plan NAYADE.
- c) *Abastecimiento de agua para consumo humano.*
Deberán cumplirse los objetivos fijados en el Plan Regional de Abastecimiento priorizando especialmente la garantía de los suministros en las zonas endémicas de sequía.
Los objetivos de calidad fijados en la Directivas 75/440 y 80/778 deberán ser un punto de referencia obligado en todas las inversiones.
- d) *Contaminación de las aguas por nitratos procedentes de la agricultura. Directiva 91/676.*
La aplicación de programas de acción en las zonas vulnerables deberá ser un objetivo prioritario, así como la aplicación del código de buenas prácticas agrarias en el resto de las zonas de la Comunidad. Deberán realizarse un análisis más detallado sobre la posible incidencia en el futuro de este tipo de contaminación en otras zonas.
- e) La política de Infraestructuras hidráulicas urbanas (abastecimiento, saneamiento), así como la de lucha contra la contaminación (nitratos en aguas subterráneas, zonas de baño, etc.) deberán estrechar su relación con los objetivos establecidos en el Plan de Salud de Castilla y León.

2) Prioridades en materia de Biodiversidad y Conservación de la Naturaleza:

- a) *Espacios Naturales.*
Deberá priorizarse la coherencia de las actuaciones financiadas por el conjunto de las Administraciones Públicas y buscar las sinergias de la concentración de ayudas en los espacios naturales, tanto de los diferentes ejes de los fondos estructurales, como de las acciones de desarrollo rural, indemnizaciones en zonas desfavorecidas, Fondo de Cohesión, etc.
Ante el crecimiento inminente de la presión turística en los espacios naturales deberá acelerarse el ritmo de dotación de infraestructura de uso público que permita canalizar adecuadamente los impactos hacia las zonas con mayor capacidad de carga.

Las medidas de gestión directa de los espacios naturales deben contar también con una dotación suficiente y permanente que garantice su continuidad al margen de las necesidades de infraestructuras de uso público o de inversiones para la mejora de la calidad de vida y el desarrollo rural.

Las zonas húmedas y riberas catalogadas, así como otras zonas naturales de interés especial deberán ser objeto de un programa de gestión específico que garantice su conservación y restauración cuando sea necesario.

b) *Especies Protegidas.*

Debe profundizarse en el conocimiento de numerosas especies prioritarias (Directiva 79/409 y Directiva 92/43) de cara a su efectiva protección.

Igualmente deberá continuarse con las medidas de gestión previstas en los Planes de Recuperación existentes y poner en marcha Planes de Recuperación para otras especies en peligro de extinción, así como planes de Conservación y Manejo.

c) *Gestión cinegética.*

Deberán apoyarse las medidas de gestión que contribuyan a la conservación de otras especies de fauna no protegidas, así como a la conservación de su hábitat en cuanto ello supone conservación de la biodiversidad.

Será necesario desarrollar acciones de formación y apoyo a la inversión que permitan valorizar los recursos económicos potenciales de la actividad cinegética y contribuyan a una gestión sostenible de la misma, así como fomentar el asociacionismo.

En las Reservas Regionales de Caza, en cuanto a modelos de gestión sostenible de la actividad cinegética se realizarán las inversiones necesarias para su mantenimiento y conservación del hábitat, así como para la mejora de la calidad de vida de las poblaciones.

d) *Ecosistemas acuáticos.*

Deberán realizarse los estudios biogénicos de todos los ríos de la Comunidad Autónoma y elaborar Planes de Ordenación de los Ecosistemas Acuáticos, al menos, en las zonas más sensibles, especialmente las aguas aptas para los salmónidos y aquellas otras en las que existan hábitats o especies prioritarias.

Deberán acometerse acciones de restauración de los ecosistemas acuáticos degradados y de conservación de los ecosistemas de mejor calidad, incluidos los lechos de los ríos y las riberas.

Deberá ayudarse a la adaptación de los centros de acuicultura a los requerimientos medioambientales, especialmente a realizar inversiones que contribuyan a un uso racional del agua, a la depuración adecuada de sus residuos y a la mejora de las condiciones sanitarias.

Deberán promoverse acciones encaminadas a la restauración de la vida piscícola mediante la reintroducción de poblaciones de calidad, para lo que deberá apoyarse adecuadamente a los centros de producción de estas especies adaptadas a las condiciones medioambientales locales.

3) Prioridades en el Sector Forestal:

- *Restauración de la cubierta vegetal y lucha contra la erosión.*

La lucha contra la erosión y la restauración de áreas degradadas concentrará los esfuerzos de inversión en repoblación forestal.

Deberá prestarse una especial atención a la coherencia y las sinergias en el uso de los diferentes fondos, utilizando de forma coordinada las secciones orientación y garantía del FEOGA.

En todo caso, habrá que tener en cuenta que las repoblaciones forestales se realicen de una forma adaptada a las condiciones locales y sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

En el caso de zonas donde existan hábitats o especies prioritarios, las acciones de restauración de la vegetación deberán orientarse prioritariamente a la conservación y restauración de dichos hábitats.
- *Protección y mejora de la cubierta vegetal.*

Deberá prestarse una especial atención a los trabajos selvícolas y desbroces que garanticen el buen estado de conservación de los montes y contribuyan a la prevención de incendios forestales.

Dichos trabajos se realizarán preferentemente mediante métodos que promuevan la creación del mayor número de puestos de trabajo posibles y sean más respetuosos con el medio ambiente.

Deberá ser objetivo prioritario la elaboración de planes de ordenación de todos los montes de la Comunidad, así como la adaptación de los existentes para integrar criterios de sostenibilidad y de multifuncionalidad acordes con los Acuerdos de Río.

La apertura de nuevas pistas y caminos deberá condicionarse a la inexistencia de otras alternativas y diseñarse de forma que produzcan el menor impacto paisajístico y sobre la fauna, especialmente en hábitats de especies prioritarias.

Deberá prestarse una especial atención a la prevención y tratamiento de plagas y enfermedades de los bosques.
- *Ayudas para el fomento de acciones de desarrollo y ordenación de bosques en zonas rurales.*

Deberá arbitrarse un conjunto de medidas suficientemente atractivo de apoyo a la conservación y ordenación de los montes arbolados de propiedad privada reconociendo la función social y ecológica de la mayoría de los montes de la región.

Para aquellos bosques sin una rentabilidad económica directa, será una prioridad el establecimiento de un conjunto de primas compensatorias en las que se primará el valor ecológico del monte, especialmente cuando se trate de hábitats prioritarios, de especies prioritarias, o estén incluidos en espacios naturales protegidos.

Igualmente deberá favorecerse la asociación de las prácticas agrarias al mantenimiento de cortafuegos y zonas que sirvan para la prevención de incendios.

Deberá promoverse el Asociacionismo Forestal para entre otros objetivos fortalecer el establecimiento de instrumentos de ordenación y gestión, así como de medidas y acciones encaminadas a la valorización de la producción forestal.

Deberán promoverse acciones de formación e información encaminadas a favorecer un aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y la generación de empleo en el medio rural.

Deberá prestarse una especial atención a la valorización de los recursos forestales, el apoyo a las condiciones de comercialización de los productos forestales, aprovechamiento de nuevos productos y búsqueda de nuevas salidas a los productos tradicionales como la madera.

4) Prioridades en materia de Contaminación, Residuos y Medio Ambiente Urbano:

- Deberá dotarse a la población del conjunto de infraestructuras ambientales necesarias para una adecuada gestión de los residuos sólidos urbanos (Centros de Tratamiento, Plantas de Transferencia, Puntos Limpios, Contenedores Separados, etc.) que permitan acometer los objetivos fijados en la Estrategia y normativa europeas.
- Deberá priorizarse el sellado de vertederos incontrolados en cuanto fuente de contaminación y conflictos.
En la misma línea deberá actuarse sobre suelos degradados por la actividad minera y sobre suelos clasificados como contaminados.
- Deberán favorecerse las acciones, tales como la dotación de infraestructuras de selección de residuos, dotación de contenedores especiales y programas de apoyo a las empresas, encaminadas a la gestión de los Envases y Residuos de Envases a fin de cumplir los Objetivos fijados en la Ley 11/97.
- Deberán establecerse acciones para garantizar el tratamiento de la totalidad de los residuos industriales, enfocados especialmente hacia las PYMES.
Estas acciones deberán completarse con programas especiales como los Neumáticos y pilas y baterías.
- El cumplimiento de la Directiva 91/676 relativa a la contaminación por nitratos procedentes de la agricultura será un objetivo prioritario de la política de residuos, poniendo en marcha acciones encaminadas a la aplicación de Programas de acción en las zonas vulnerables, priorizando las ayudas a la inversión encaminadas a la gestión correcta de los residuos ganaderos y condicionando otras ayudas al sector al cumplimiento de la normativa medioambiental.
- Deberá ponerse en marcha un programa especial de actuaciones sobre el medio ambiente urbano desarrollado en colaboración con los Ayuntamientos de la Comunidad Autónoma que priorice actuaciones dentro de programas de carácter global (Agenda 21 Local), así como acciones encaminadas a favorecer el diagnóstico y la gestión ambiental municipal.

En este programa se prestará una especial atención a los problemas derivados de la contaminación atmosférica, la contaminación acústica, el urbanismo y la integración del medio natural o seminatural en la ciudad.

Los programas de Vivienda y Patrimonio Arquitectónico de la Consejería de Fomento prestarán una especial atención a la mejora del hábitat humano urbano consiguiendo una auténtica "morada humana" inspirada en la calidad de vida y la protección del medio ambiente.

- Las acciones de formación e información en todo lo relativo a la contaminación y los residuos son fundamentales para promover cambios de actitud y para la adaptación a nuevos procedimientos de gestión en la población en general y especialmente en el ámbito de las PYME, y también a los técnicos y responsables de las Entidades Locales, Provinciales y de la Administración Autónoma, y en consecuencia deberán promoverse las mismas con carácter prioritario.
- El fomento de un consumo sostenible y el fomento del consumo de productos ecológicos resultará esencial para conseguir los objetivos de reducción de residuos, del consumo de materias primas y de la contaminación en general, por lo que deberá realizarse un esfuerzo importante en la política de Comercio y Consumo, a fin de permitir un desarrollo regional sostenible.

La participación de las organizaciones de consumidores y de los agentes implicados (comerciantes, productores, consumidores) deberá fomentarse para lograr los objetivos medioambientales, especialmente en el ámbito de los envases y residuos de envases.

- Las políticas de Lucha contra la contaminación, de gestión de residuos y de medio ambiente urbano, deberán estrechar su relación con los objetivos establecidos en el Plan de Salud de Castilla y León y orientarse a la consecución de los objetivos de la Estrategia contra el Cambio Climático.

7.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS FINAL

En esta Evaluación de Impacto Ambiental se han analizado los posibles impactos generados por la repoblación factor a factor.

Se han estudiado los impactos concretos que genera sobre el medio en el que se encuentra, resultando estos positivos y negativos.

Estudiada la incidencia de cada impacto, se llega a la conclusión de que el impacto global de la repoblación es positivo, es decir, la instalación de especies vegetales en la zona aporta más beneficios que perjuicios.

ANEJO Nº 16**BIBLIOGRAFÍA**

- ALLUE ANDRADE, J.L. (1990). Atlas Fitoclimático de España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
- CEBALLOS, L. (1979). Árboles y arbustos de la España peninsular. E. T. S. de Ingenieros de Montes de Madrid.
- CUEVAS SIERRA, Y.; JEREZ DE LA VEGA, M.; JOVELLAR LACAMBRA, L.C.; MARTÍN MUÑOZ, J.C.; MUÑOZ TORRECILLA, E.; RUEDA FERNÁNDEZ, J.; VELASCO FERNÁNDEZ, M.S.__(1997). Manual de forestación. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- DE RUEDA, J.A. Y JUSTINO DIEZ (1996). Guía de las plantas silvestres de la provincia de Palencia. Guías Cálamo.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de botánica forestal. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de ecología forestal. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de edafología y climatología forestal. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de hidrología forestal. Universidad de Valladolid
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de plagas y enfermedades. Universidad de Valladolid.
- E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Apuntes de selvicultura y repoblaciones. Universidad de Valladolid.
- FORTALEZA BONNIN, J. (1987). Mapa de Clases Agrológicas de Castilla y León. Consejería de Obras públicas y Ordenación del Territorio.
- GANDULLO, J.M. (1948). Clasificación Básica de los suelos españoles. E. T. S. de Ingenieros de Montes de Madrid.
- GARCÍA PEMÁN, J, Y CERRILLO NAVARRO, R. (1998). Repoblaciones forestales. Universitat de Lleida.
- GÓMEZ OREA, DOMINGO (2002). Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1993). Árboles y arbustos de la Península Ibérica. Guía Incafo.

- MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; NAVARRO HEVIA, J. (1996). Hidrología Forestal. El ciclo hidrológico. Universidad de Valladolid
- MONSALVE, M. ET AL. (1997). Manual de Forestación. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- NAVARRO GARNICA, M ET AL. (1997). Técnicas de forestación. Ministerio de Agricultura.
- ORIA DE RUEDA, J.A; DIEZ, J (2002). Guía de árboles y arbustos de Castilla y León. Ed. Cálamo.
- PEMÁN GARCÍA, J; CERRILLO NAVARRO, R. (1998). Repoblaciones forestales. Servicio de repoblaciones de la Universitat de Lleida.
- PETERSON, R; MOUNTFORT, G; HOLLON, P (1977). Guía de campo de las aves de España y de Europa. Ed. Omega
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del mapa de Series de Vegetación en España. ICONA.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (1990). Mapa Forestal de España a escala 1:200000. ICONA
- SERRADA HIERRO, R. (1995). Apuntes de repoblaciones forestales. Fundación Conde del Valle Salazar. Madrid
- SERRADA, R.; MONTERO, G.; REQUE, J.A. (2008). Compendio de Selvicultura Aplicada en España. Editan: Ministerio de Educación y Ciencia, INIA, Fundación Conde del Valle Salazar
- VAN LERBERGHE, P; BALLEUX, P (2001). Reforestación de tierras agrícolas

BIBLIOGRAFÍA PÁGINAS WEB

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Sede electrónica de catastro (en línea) [Fecha de consulta: 07 agosto 2014].
Disponible en: <http://www.sedecatastro.gob.es/>

Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto Nacional de estadística (en línea) [Fecha de consulta: 07 julio 2014].
Disponible en: <http://www.ine.es/>

Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente (en línea) [Fecha de consulta: 05 abril 2014].
Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/>

Ministerio de Fomento. Instituto Geográfico Nacional (en línea) [Fecha de consulta: 08 mayo 2014].
Disponible en: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>

Junta de Castilla y León. Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León (IDECYL) (en línea) [Fecha de consulta: 08 mayo 2014].
Disponible en: <http://www.cartografia.jcyl.es/>

Caja España. Datos Económicos y Sociales de las Unidades Territoriales de España (Actualizada: Junio 2012).) [Fecha de consulta: 27 junio 2014].
Disponible en: <http://www.cajaespana.es/pubweb/decyle.nsf>



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación Forestal
en el Término Municipal de
Onzonilla. (León)**

**DOCUMENTO N° 2:
PLANOS**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE PLANOS

PLANOS DEL PROYECTO

PLANO Nº1: SITUACIÓN.....	3
PLANO Nº2: LOCALIZACIÓN.....	5
PLANO Nº3: PARCELARIO.....	7
PLANO Nº4: PENDIENTES.....	9
PLANO Nº5: ÁREA DE REPOBLACIÓN.....	11
PLANO Nº6: RODALES.....	13
PLANO Nº7: ACTUACIONES.....	15

PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

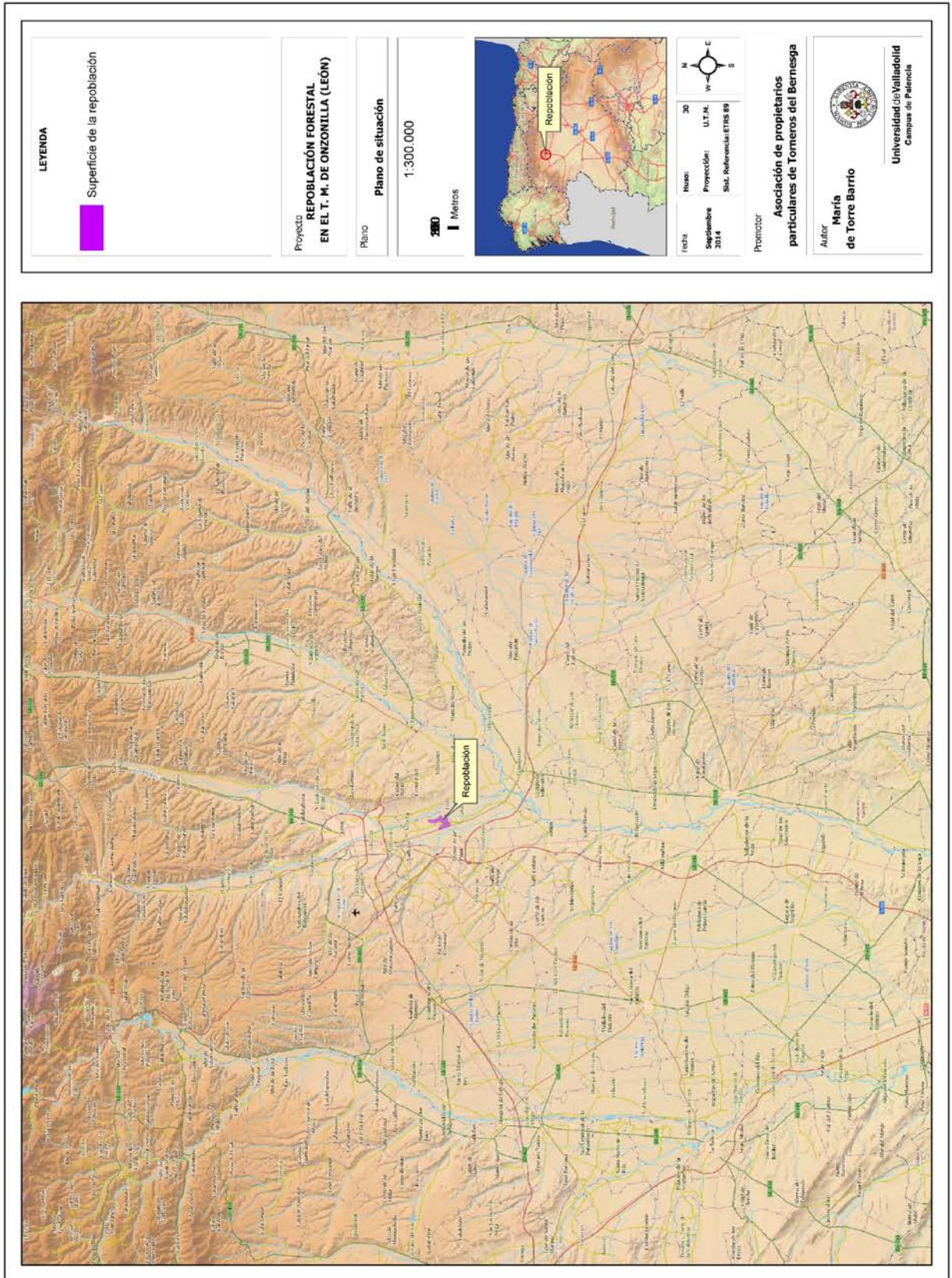
PLANO Nº 1: SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	17
PLANO Nº 2: EVACUACIÓN DE HERIDOS.....	19

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

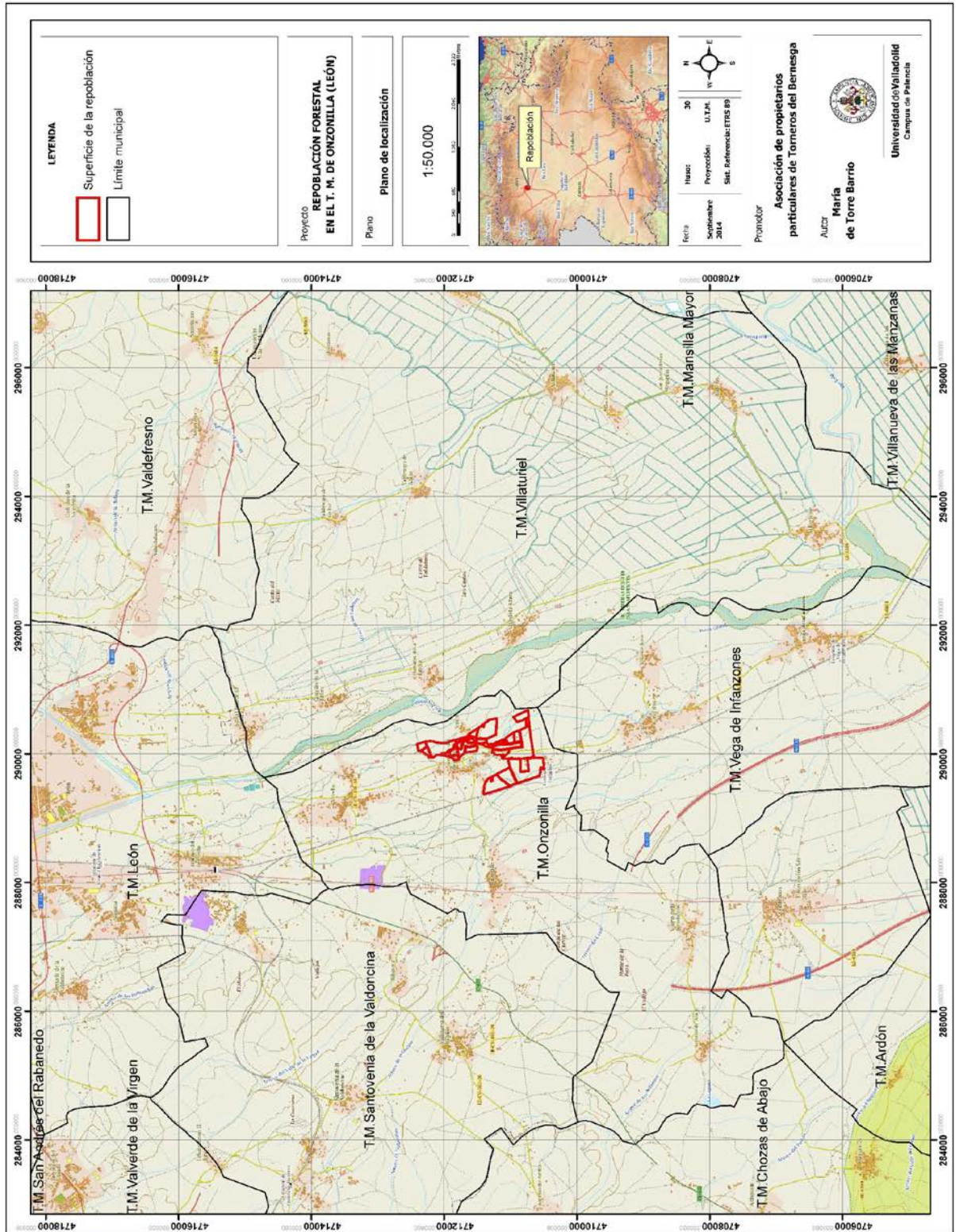
PLANOS DEL PROYECTO

Las ortofotos utilizadas provienen de Servicio Web Map Services (WMS) del ITACYL, ortofotos realizadas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del año 2008. La información se visualiza en el siguiente sistema de referencia: ETRS89 (Huso 30).

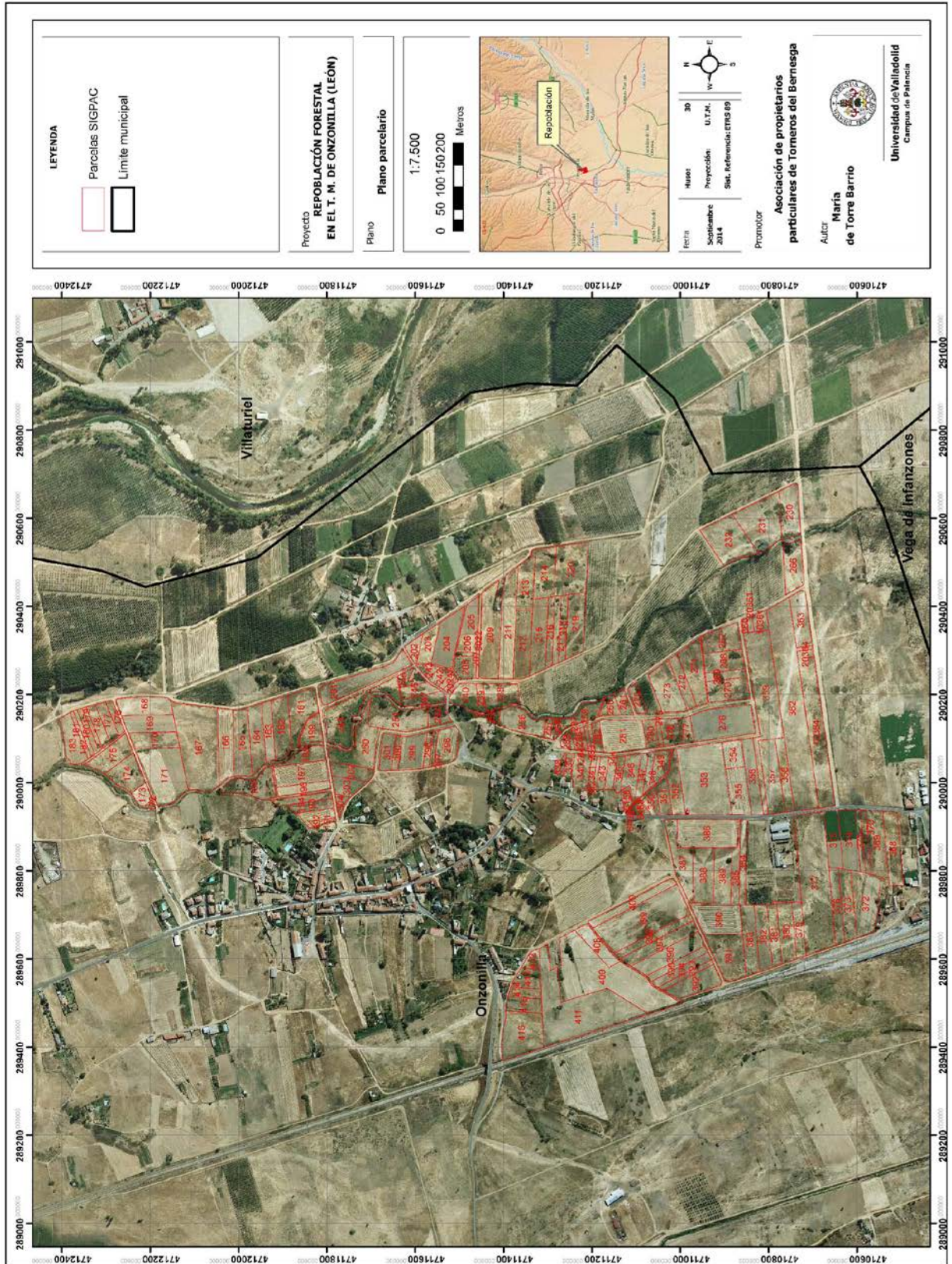
PLANO N°1: SITUACIÓN



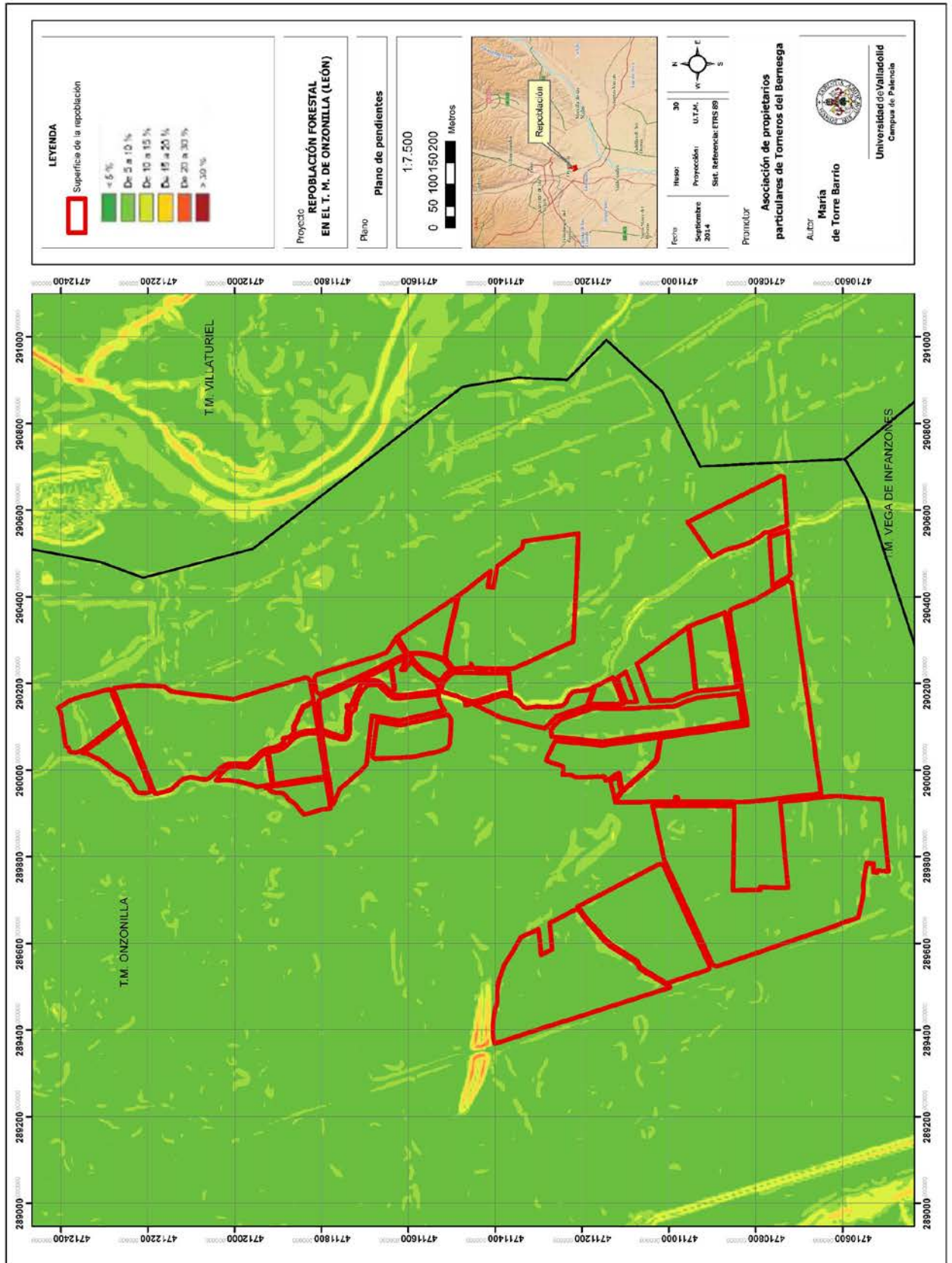
PLANO N°2: LOCALIZACIÓN



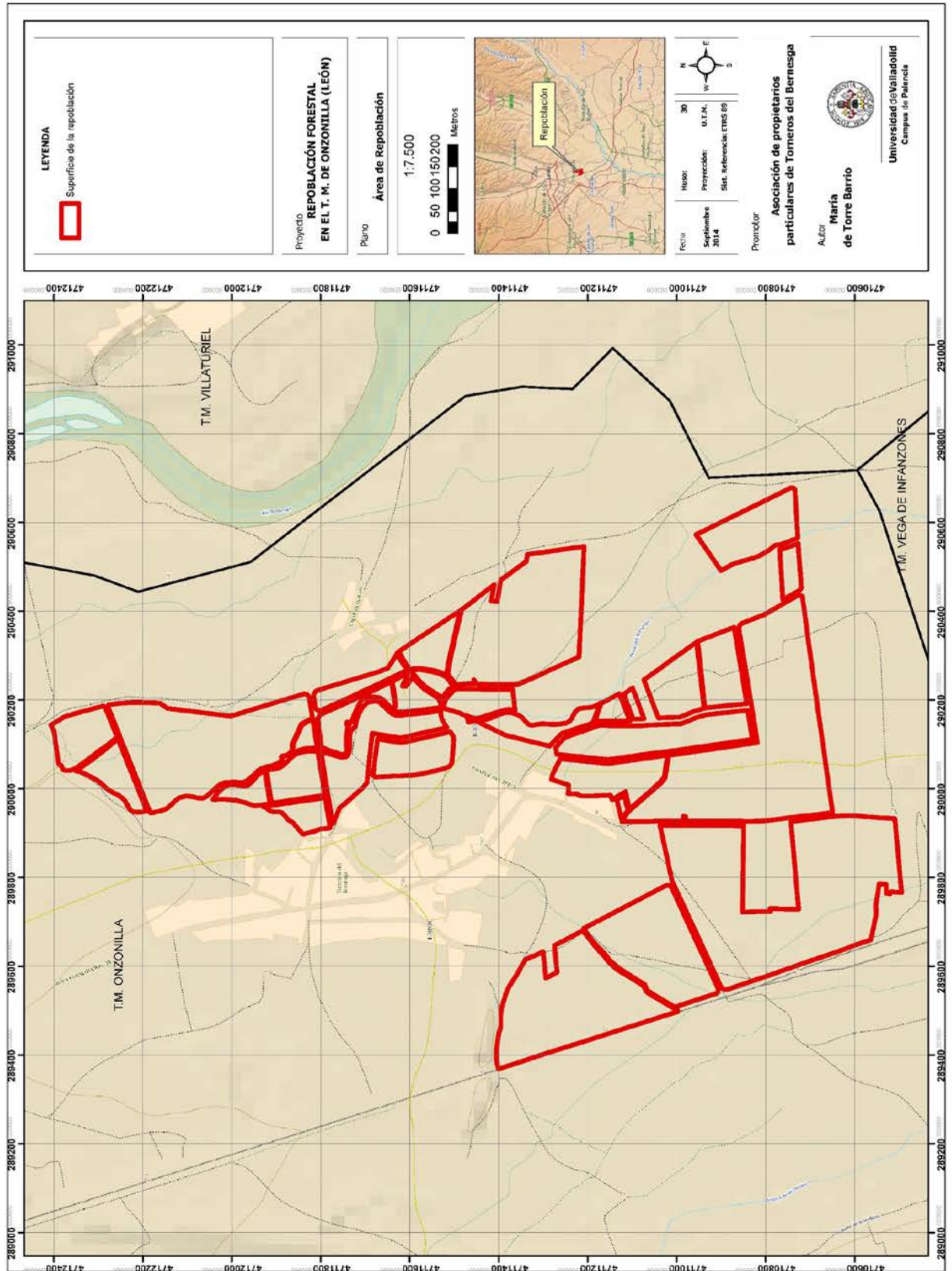
PLANO N°3: PARCELARIO



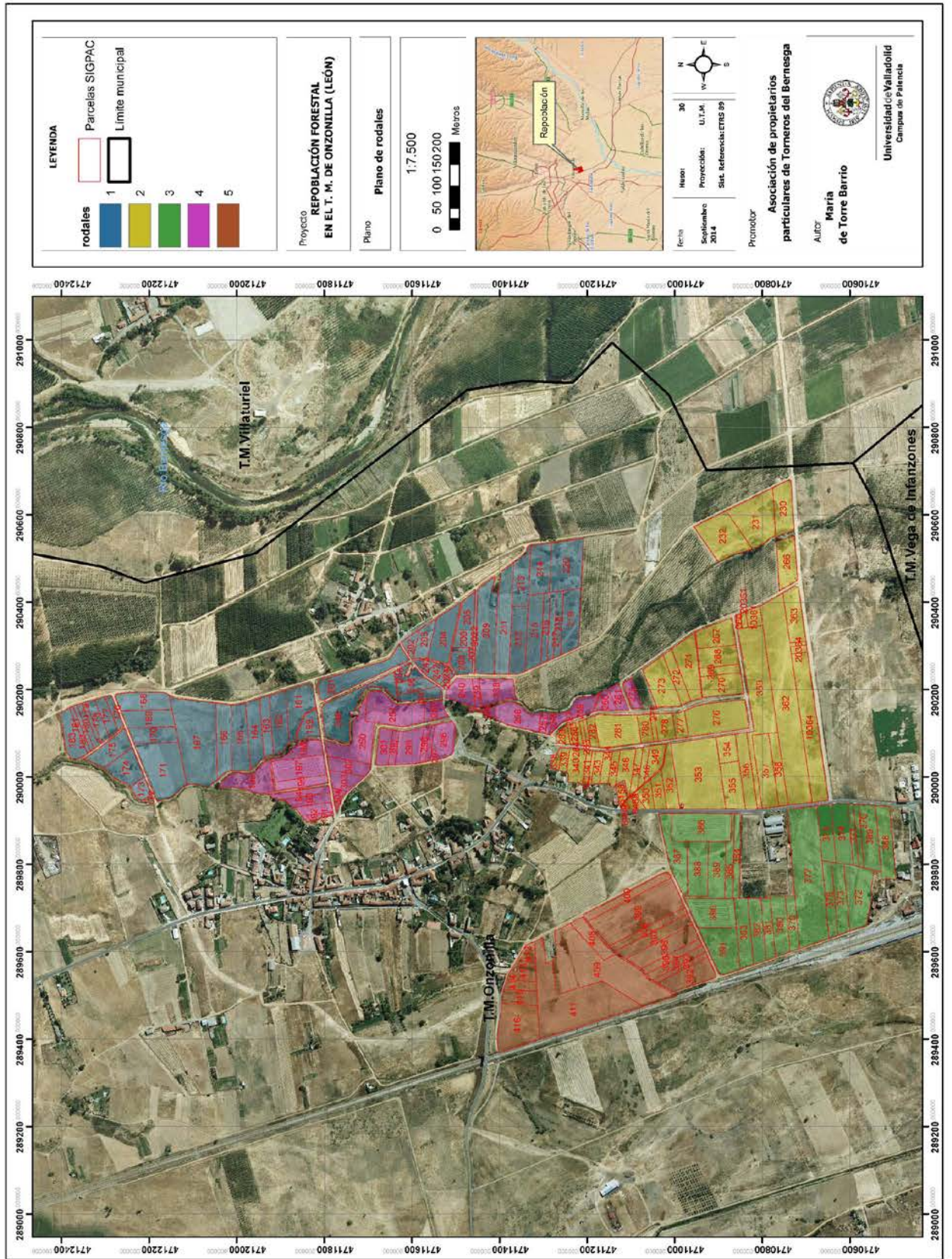
PLANO N°4: PENDIENTES



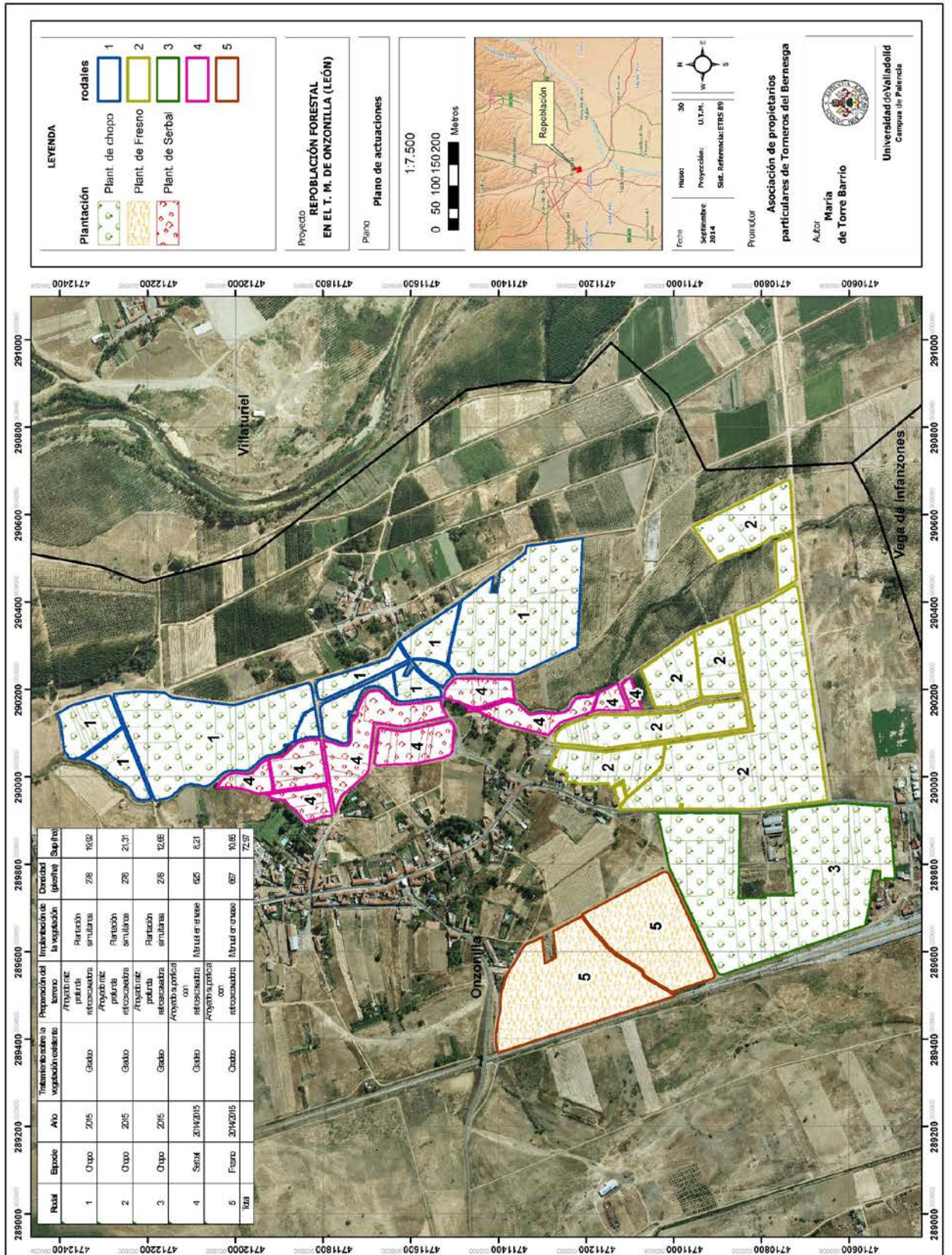
PLANO N°5: ÁREA DE REPOBLACIÓN



PLANO N°6: RODALES

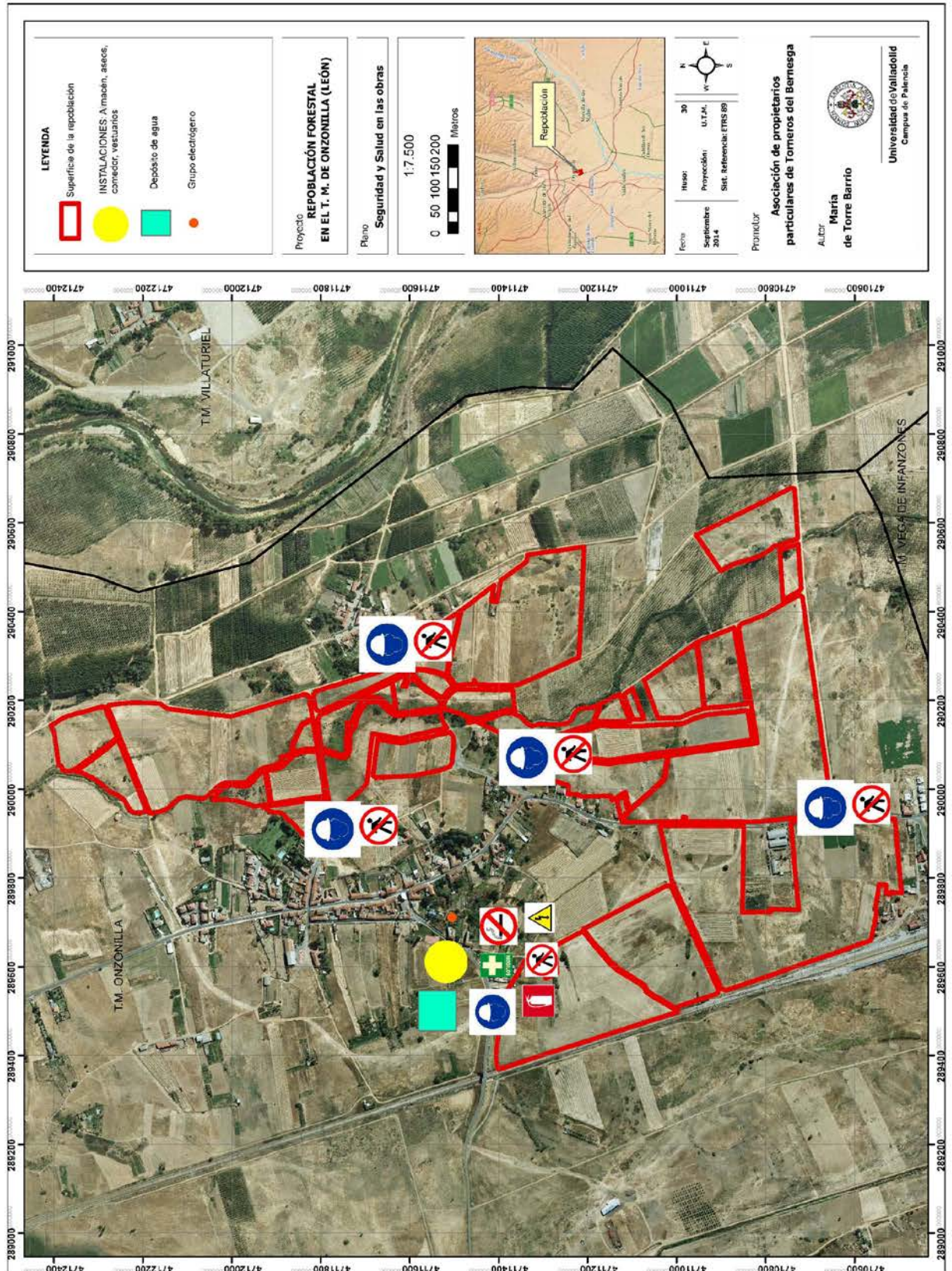


PLANO N°7: ACTUACIONES

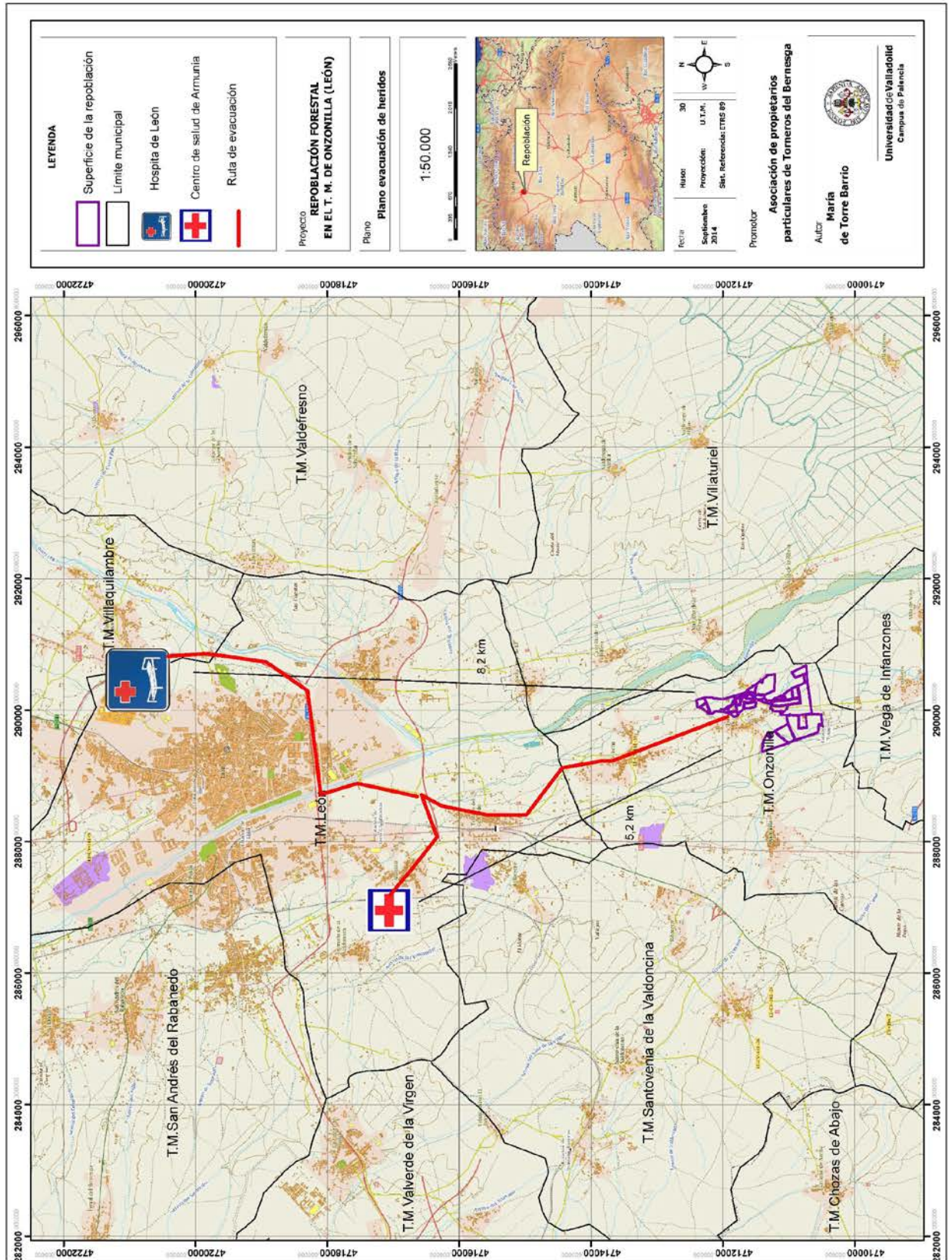


PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANO N° 1: SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS



PLANO N° 2: EVACUACIÓN DE HERIDOS





Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación forestal
en el Término Municipal de
Onzonilla. (León)**

**DOCUMENTO Nº 3:
PLIEGO DE CONDICIONES**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES	6
TITULO I. DISPOSICIONES GENERALES	6
CAPITULO I. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES	6
CAPITULO II. DEFINICIÓN.....	6
CAPITULO III. OBJETO DEL PROYECTO.....	6
CAPITULO IV. ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES	7
CAPITULO V. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA	7
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	8
TITULO I. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS	8
CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS	8
TITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
CAPITULO I. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS	8
CAPITULO II. APEO DE RODALES.....	8
CAPITULO III. ELECCIÓN DE ESPECIES.....	10
CAPITULO IV. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	10
CAPITULO V. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	10
CAPITULO VI. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	11
TITULO III.MATERIALES	12
CAPITULO I. CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL PARA LOS MATERIALES	12
CAPITULO II. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	12
CAPITULO III. INSPECCIÓN Y ENSAYOS	13
CAPITULO IV. SUSTITUCIONES	13
CAPITULO V. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN.....	13
CAPITULO VI. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN	13
CAPITULO I. CONDICIONES GENERALES.....	17
TITULO V. REPLANTEOS, CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.....	18
CAPITULO I. CONDICIONES GENERALES.....	18
CAPITULO II. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN	18
CAPITULO III. PARCELAS DE CONTRASTE	19
TITULO VI. MEDICION Y VALORACION.....	19
CAPITULO I. CONDICIONES GENERALES.....	19

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA	21
TITULO VII. AUTORIDAD DE OBRA	21
TITULO VIII. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	21
CAPITULO I. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA	21
CAPITULO II. OFICINA DEL TAJO	21
CAPITULO III. SUMINISTRO DE MATERIALES	21
CAPITULO IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	22
CAPITULO V. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	22
CAPITULO VI. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	22
CAPITULO VII. LEYES SOCIALES	22
CAPITULO VIII. DAÑOS Y PERJUICIOS	22
CAPITULO IX. OBJETOS ENCONTRADOS	22
CAPITULO X. CONTAMINACIONES	24
CAPITULO XI. PERMISOS Y LICENCIAS	24
CAPITULO XII. PERSONAL DEL CONTRATISTA	24
CAPITULO XIII. ENVASES RECUPERABLES	25
CAPITULO XIV. RECLAMACIONES EN CASO DE NO SER ATENDIDO POR EL CONTRATISTA	25
CAPITULO XV. EDIFICIOS O MATERIAL QUE LA ADMINISTRACION FORESTAL ENTREGUE AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACION.....	25
TITULO IX. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	26
CAPITULO I. COMPROBACION DEL REPLANTEO	26
CAPITULO II. FIJACION DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO Y CONSERVACION DE LOS MISMOS	26
TITULO X. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	26
CAPITULO I. REPLANTEO DEL DETALLE DE LAS OBRAS	26
CAPITULO II. EQUIPOS DE MAQUINARIA	26
CAPITULO III. ENSAYOS	27
CAPITULO IV. MATERIALES.....	27
CAPITULO V. TRABAJOS NOCTURNOS.....	28
CAPITULO VI. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	28
CAPITULO VII. CAMINOS Y ACCESOS	28
CAPITULO VIII. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS.....	29
CAPITULO IX. PRECAUCIONES ESPECIALES.....	29
CAPITULO X. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	29
CAPITULO XI. MODIFICACIONES DE OBRA.....	30
CAPITULO XII. PARTES E INFORMES	30
CAPITULO XIII. ORDENES AL CONTRATISTA.....	30
CAPITULO XIV. DIARIO DE LAS OBRAS.....	30
TITULO XI. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	31
CAPITULO I. DIRECCION DE LAS OBRAS.....	31

CAPITULO II.	INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS.....	31
CAPITULO III.	UNIDAD ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA.....	31
CAPITULO IV.	INSPECCION DE LAS OBRAS.....	31
CAPITULO V.	FUNCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS	31
CAPITULO VI.	REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.....	32
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....		33
TITULO XII. BASE FUNDAMENTAL.....		33
TITULO XIII. RECEPCIÓN, GARANTÍAS Y LIQUIDACIÓN.....		33
CAPITULO I.	RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	33
CAPITULO II.	PLAZO DE GARANTÍA.....	34
CAPITULO III.	LIQUIDACIÓN	35
CAPITULO IV.	MEDICIÓN DE LAS OBRAS	35
CAPITULO V.	LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.....	35
TITULO XIV. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES		36
CAPITULO I.	PRECIO DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS.....	36
CAPITULO II.	MEJORAS Y AUMENTOS EN LAS OBRAS.....	36
CAPITULO III.	INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA	36
CAPITULO IV.	EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.....	37
CAPITULO V.	RELACIONES VALORADAS	37
CAPITULO VI.	RESOLUCIONES RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL CONTRATISTA.....	37
CAPITULO VII.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	37
CAPITULO VIII.	OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	38
TITULO XV. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS		38
CAPITULO I.	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	38
CAPITULO II.	SUBCONTRATACIÓN.....	39
TITULO XVI. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS		39
CAPITULO I.	CERTIFICACIONES.....	39
CAPITULO II.	VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO..	39
CAPITULO III.	VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS	39
CAPITULO IV.	CRITERIO GENERALES DE LA MEDICIÓN.....	40
CAPITULO V.	VALORACIÓN D ELA OBRA	40
CAPITULO VI.	MEDIDAS PARCIALES Y FINALES.....	40
CAPITULO VII.	SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS.....	40
CAPITULO VIII.	SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS TRABAJOS.....	40
CAPITULO IX.	INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA	41
TITULO XVII. VARIOS		41
CAPITULO I.	OBRAS DE MEJORA O AMPLIACIÓN	41
CAPITULO II.	SEGURO DE LAS OBRAS	41

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	43
TITULO XVIII. DOCUMENTOS QUE DEFINEN.....	43
CAPITULO I. DESCRIPCION.....	43
CAPITULO II. PLANOS.....	43
CAPITULO III. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	43
CAPITULO IV. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	43
TITULO XIX. DISPOSICIONES VARIAS	44
CAPITULO I. CONTRATO	44
CAPITULO II. TRAMITACIÓN DE PROPUESTAS	45
CAPITULO III. JURISDICCIÓN COMPETENTE.....	46
CAPITULO IV. RESCISIÓN DEL CONTRATO	46
CAPITULO V. CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO.....	47

PLIEGO DE CONDICIONES

TITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES

Cláusula 1. Las siguientes prescripciones se aplicarán a todos y cada uno de los contratos que se efectúen para la ejecución de las obras e instalaciones objeto del Proyecto, cuya descripción aparece en la Memoria del presente. Recoge las condiciones técnicas que deberán regir en la ejecución de los trabajos. Describe como se deberán realizar las distintas unidades de obra, define las características que hayan de reunir los materiales, así como sus controles de calidad. Igualmente detalla las formas de medición, valoración y abono de las diferentes unidades de obra, establece el plazo de garantía y detalla como y cuando se realizarán las recepciones.

CAPITULO II. DEFINICIÓN

Cláusula 2. El presente Pliego de Condiciones para las obras de Repoblación en el término Municipal de Onzonilla, constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras, y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los ,materiales, planta y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, tanto de preparación como de plantación, obras de infraestructura y auxiliares, así como lo materiales.

Cláusula 3. En el Pliego deberán establecerse también las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente indicando su tratamiento y la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra.

CAPITULO III.OBJETO DEL PROYECTO

Cláusula 4. El proyecto tiene por objeto la repoblación de tierras agrícolas pertenecientes a particulares del término municipal de Onzonilla (León).

Cláusula 5. Las necesidades a satisfacer por este proyecto son:

- Repoblación de tierras agrícolas actualmente en desuso, dándoles así un nuevo uso que incentive la economía de la zona y una nueva fuente de ingresos.
- Favorecer y mejorar la protección y propiedades físicas y químicas del suelo y una mejora estética y ecológica de la zona, dado que ahora son tierras abandonadas en su gran mayoría.
- Mejora del hábitat tanto de especies cinegéticas como las que no lo son aumentando la masa arbolada que proporcionará protección y recursos alimenticios.
- La realización de las actuaciones previstas redundará en una mejora del entorno paisajístico y un fomento de los recursos forestales.

Cláusula 6. Todas estas obras que se describen seguidamente figuran en el Proyecto con arreglo al cual deberán ejecutarse salvo las modificaciones ordenadas por el Ingeniero Director de las Obras y autorizadas por la superioridad.

Cláusula 7. Los documentos de que consta este proyecto son:

- Memoria

- Anejos a la Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones
- Presupuesto
- Estudio de Seguridad y Salud

CAPITULO IV. ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Cláusula 8. En el Pliego de Condiciones se diferencian cuatro partes:

- Pliego de Condiciones de Índole Técnica
- Pliego de Condiciones de Índole Facultativa
- Pliego de Condiciones de Índole Económica
- Pliego de Condiciones de Índole Legal

CAPITULO V. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

Cláusula 9. Además de lo establecido en las cláusulas de este Pliego de Condiciones, será de aplicación todo lo dispuesto en cuanto disposiciones oficiales existan sobre la materia, de acuerdo con la Legislación vigente, que guardan relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

Cláusula 10. Si varias condiciones o normas, a las que se refiere el párrafo anterior, condicionaran de modo distinto algún concepto, se entenderá la de aplicación más restrictiva.

Cláusula 11. Son de directa aplicación:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de Obras del Estado.
- Estatuto de los trabajadores
- Ley de prevención de Riesgos laborales 31/1995

Cláusula 12. El Contratista dará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director efectúe adecuadamente su trabajo.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TITULO I. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

Cláusula 13. Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del Proyecto de Repoblación en el Término Municipal de Onzonilla (León).

Cláusula 14. El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras del proyecto de referencia y contiene las condiciones técnicas mínimas referentes a mano de obra, materiales, planta y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, así como los materiales.

Cláusula 15. Igualmente se establecen las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente, indicando su tratamiento, así como la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra y su recepción.

Cláusula 16. Todas las obras que se describen seguidamente, figuran incluidas en el proyecto, con arreglo a lo cual deberán ejecutarse salvo las modificaciones ordenadas por el Ingeniero Director de las Obras autorizadas por la superioridad.

Cláusula 17. En los planos figuran las referencias planimétricas y altimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la concreta ubicación y realización de la repoblación.

TITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPITULO I. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Cláusula 18. Las obras se realizan en el término municipal de Onzonilla, provincia de León, en terrenos pertenecientes a particulares y con una superficie de actuación de 72,96 ha.

Cláusula 19. La localización de las parcelas, viene especificada en la Memoria y los Planos del Proyecto.

CAPITULO II. APEO DE RODALES

Cláusula 20. Los rodales de repoblación se determinan teniendo en cuenta la homogeneidad de cada uno de ellos en cuanto a tipo de vegetación existente, pendiente del terreno, orientación, situación geográfica etc., para poder aplicar básicamente el mismo sistema de repoblación, densidad de plantación y los mismos precios unitarios.

Cláusula 21. Siguiendo este planteamiento, en la zona que nos ocupa se consideran 5 rodales, que se encuentran totalmente definidos tanto en sus características como en su localización y en los trabajos a desarrollar en ellos, en la Memoria y Planos del proyecto.

Cláusula 22. La superficie de actuación de cada uno de ellos, es la definida en los Planos del presente Proyecto. El Ingeniero Director de Obras delimitará sobre el terreno los perímetros de los rodales que puedan ofrecer alguna duda. Estos perímetros podrán ser modificados por el Ingeniero Director de las Obras cuando las circunstancias e imprevistos así lo aconsejen, en el momento en que se realizan las labores de preparación del terreno.

Cláusula 23. La actuación en los distintos rodales consistirá en:

Rodal 1:

Pendiente: Llano
 Superficie: 19,91 ha
 Actuación sobre la vegetación preexistente: Gradeo
 Preparación del terreno: Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora
 Método de plantación: Plantación simultánea
 Marco de plantación: 6 x 6
 Densidad o marco de plantación: 278 pies/ha
 Especies principales: *Populus x europea* clon I-MC

Rodal 2:

Pendiente: Llano
 Superficie: 31,31 ha
 Actuación sobre la vegetación preexistente: Gradeo
 Preparación del terreno: Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora
 Método de plantación: Plantación simultánea
 Marco de plantación: 6 x 6
 Densidad o marco de plantación: 278 pies/ha
 Especies principales: *Populus x europea* clon I-MC

Rodal 3:

Pendiente: Llano
 Superficie: 12,68 ha
 Actuación sobre la vegetación preexistente: Gradeo
 Preparación del terreno: Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora
 Método de plantación: Plantación simultánea
 Marco de plantación: 6 x 6
 Densidad o marco de plantación: 278 pies/ha
 Especies principales: *Populus x europea* clon I-MC

Rodal 4:

Pendiente: Llano
 Superficie: 8,2 ha
 Actuación sobre la vegetación preexistente: Gradeo
 Preparación del terreno: Ahoyado superficial con retroexcavadora
 Método de plantación: Plantación manual de planta en envase
 Marco de plantación: 4 x 4
 Densidad de plantación: 625 pies/ha
 Especies principales: *Sorbus domestica*

Rodal 5:

Pendiente: Llano
 Superficie: 10,86 ha
 Actuación sobre la vegetación preexistente: Gradeo
 Preparación del terreno: Ahoyado superficial con retroexcavadora
 Método de plantación: Plantación manual de planta en envase
 Marco de plantación: 5 x 3
 Densidad de plantación: 667 pies/ha
 Especies principales: *Fraxinus angustifolia*

CAPITULO III.ELECCIÓN DE ESPECIES

Cláusula 24. La proporción, densidad y cantidad exacta de las distintas especies a implantar en cada rodal se encuentran definidas en la Memoria y el Anejo X.

CAPITULO IV. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Cláusula 25. Se contempla tratar la vegetación preexistente mediante un gradeo cruzado en todos los rodales, diferenciando que en los rodales 1, 2 y 3 se realizará después de la plantación, y en los rodales 4 y 5 se realizará antes de la plantación. Se realizará con un tractor con potencia > 100CV y un apero de grada de discos. De todas formas se realizarán según las indicaciones del Director de Obra.

Cláusula 26. Cuando determinadas zonas puntuales, dentro de los rodales de actuación, posean un especial interés, ya sea ecológico, florístico o faunístico, paisajístico o ganadero, el Director de Obra establecerá, de no hacerse en el Proyecto, las condiciones para el tratamiento, pudiendo incluso preservar tales áreas de la actuación.

CAPITULO V. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Cláusula 27. Siendo el suelo del monte un factor fundamental sobre el que ha de asentarse la repoblación, deberán tenerse en cuenta en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, las relativas a su tratamiento. De esta forma, los postulados ecológicos básicos se deben complementar con las finalidades productivas o protectoras de la repoblación y asimismo contribuyan al mejor logro de estas afinidades como medio físico sobre el que se asienta la repoblación y la vegetación preexistente, las cuales han de formar unidad en su funcionamiento.

Cláusula 28. Importancia especial deben tener las consideraciones hechas en la Memoria en cuanto a pendientes hasta donde es posible la labor mecanizada, o las relativas a la etapa evolutiva en que se encuentra el suelo en cuestión. Aunque en esta zona no nos encontraremos con ningún problema de este tipo ya que es una zona llana.

Cláusula 29. Para lograr este fin, el método elegido es: ahoyado con retroexcavadora

Cláusula 30. Ahoyado con retroexcavadora:

Esta es una preparación del terreno que consiste en la apertura de hoyos mediante retroexcavadora.

Para la realización del ahoyado superficial se utilizará una retroexcavadora convencional de ruedas o de cadenas, de potencia igual o superior a los 89,5 kW (120 C.V.) equipado con un cazo de 40–50 cm. de anchura, y al menos 400 litros de capacidad, para abrir hoyos con unas dimensiones mínimas de 60*60*60 cm.

Como norma general, para el ahoyado superficial para planta pequeña, las densidades a utilizar serán de 600, 800, 1.100, 1.600 ó 2000 plantas/ha, adaptándose el marco de plantación a cada una de las densidades. Para el ahoyado superficial para planta grande, las densidades a utilizar serán entre 100 y 800 plantas/ha, adaptándose el marco de plantación a cada una de las densidades

Para la realización del ahoyado a raíz profunda se utilizará una retroexcavadora convencional de rueda o cadenas, de potencia igual o superior a los 89,5 kW (120CV) equipado con un cazo de 90 cm de anchura y al menos 1000 litros de capacidad, para abrir hoyos con unas dimensiones mínimas de 2 m.

CAPITULO VI. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Cláusula 31. Como norma general, deberán transcurrir al menos dos meses entre las labores de preparación del terreno y la plantación para que el terreno se asiente y la plantación pueda realizarse con mayores garantías de éxito. A excepción de la plantación de chopos que se realizará simultáneamente a la preparación del terreno.

Cláusula 32. La plantación se realizará con el tempero del suelo adecuado de forma que la tierra movida quede compactada y ligada a las raíces.

Cláusula 33. No se plantará cuando las heladas, vientos, elevadas temperaturas o bajas humedades relativas hagan peligrar el éxito de la plantación.

Cláusula 34. La plantación se llevará a cabo entre febrero y marzo, siempre que el tiempo lo permita, ya que también hay que tener en cuenta, que esta operación se realizará siempre a "savia parada", este es, cuando la planta no haya iniciado la actividad vegetativa.

Cláusula 35. La planta será suministrada a medida que se vaya necesitando, procurando que no haya grandes cantidades de planta acumulada en el monte y que tampoco haya tiempos muertos.

Cláusula 36. Las plantas que sobren cada jornada quedaran en las parcelas. Las plantas se situarán en lugar fresco y protegido del viento, insolación y heladas. Deben efectuarse riegos frecuentes, y pueden cubrirse con un plástico o ramaje, para protegerlas del viento, sol o hielo.

Cláusula 37. La distribución de la planta se llevará a cabo a primera hora de la mañana, antes de comenzar la plantación para evitar tiempos muertos por falta de planta. Si no está en el monte toda la planta a utilizar ese día, se distribuirá cuando llegue el camión o el todoterreno y se haya agotado la planta anteriormente distribuida, en cada rodal se distribuirán las bandejas necesarias de cada especie según lo previsto en la distribución de las especies por rodales, procurando mezclarlas como se indica en la Memoria.

Cláusula 38. En caso de empleo de planta en envase, todos los operarios deberán extremar el cuidado de los envases, de forma tal que permita su recuperación y reutilización. Nunca se abandonarán envases en el monte.

Cláusula 39. Se llevará a cabo una plantación manual a raíz desnuda para todas las especies siguiendo las siguientes instrucciones:

- La operación incluye todos los trabajos necesarios para la plantación, desde el reparto de planta en las parcelas hasta la localización del lugar de plantación y la plantación misma.
- En terrenos preparados por hoyos, el punto de plantación será cada hoyo abierto.
- En cualquier caso, cada punto de plantación deberá tener el terreno suelto y estar libre de matorral, broza o piedras.
- Si se trata de una planta en envase se extrae cuidadosamente, de manera que no se desmorone el cepellón, dando un pequeño golpe al cuello del envase con algún elemento duro.
- Si se trata de planta a raíz desnuda se tendrá especial cuidado de no producir daño en las raíces.

- Empleando la azada, se extraerá la cantidad de tierra suficiente para formar un hoyo de las medidas especificadas.
- Una vez abierto el hoyo, colocará la planta en el centro, con las raíces bien extendidas, y apretará la tierra del alrededor del hoyo contra la planta. Es importante que se presione bien la tierra contra la planta y que no queden bolsas de aire que la dañarán.
- Para garantizar que las raíces queden rectas es conveniente que al tiempo que se presiona la tierra contra la planta se dé un tirón de ésta hacia arriba. Un pisoteo alrededor de la planta dejará el terreno firme y la planta bien asentada.

TITULO III. MATERIALES

CAPITULO I. CONDICIONES DE ÁMBITO GENERAL PARA LOS MATERIALES

Cláusula 40. Todas las herramientas y materiales empleados en las obras que incluye éste proyecto cumplirán los requisitos exigidos por la normativa oficial vigente, así como reunirán las condiciones mínimas que se establecen en este Pliego de Prescripciones según la materia.

Cláusula 41. El Contratista tiene libertad para obtener los materiales que las obras precisen en los puntos que estime convenientes sin modificación de los precios establecidos. En estos casos, deberá notificar al Director de Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

Cláusula 42. Todos los materiales habrán de ser de primera calidad, y podrán ser examinados antes de su empleo, por el Director de Obra, quien dará su aprobación o los rechazará en el caso de considerarlos como inadecuados, debiendo en tal caso ser retirados de inmediato por el contratista.

Cláusula 43. En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesarios realizar para comprobar la calidad y características de los materiales empleados o que hayan de ser empleados.

Cláusula 44. Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego deberán ser de primera calidad, no podrán ser utilizados sin haber sido previamente reconocidos por el Director de Obra, quien podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Cláusula 45. El Contratista se abstendrá de hacer acopio alguno de materiales sin contar con la debida autorización escrita. Tal autorización le será expedida una vez vistas y aceptadas las muestras de cada uno de los materiales a acopiar que el contratista queda obligado a presentar.

CAPITULO II. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

Cláusula 46. Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Cláusula 47. El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales, entendiéndose que estos solo se consideran integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deberán incluirse.

CAPITULO III.INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Cláusula 48. El Contratista deberá permitir Al Ingeniero Director y a sus Delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentran los materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que este considere necesarias.

Cláusula 49. Con independencia de los mínimos establecidos en este Pliego, en relación a cuanto se prescribe en éste acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

Cláusula 50. La elección de los laboratorios, oficiales o privados homologados, y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra, quien a la vista de los resultados obtenidos y de acuerdo a las normas de realización de ensayos reconocidos en la especialidad, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Cláusula 51. Los gastos derivados de la toma y transporte de muestras y de los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, Correrán a cargo del Contratista.

Cláusula 52. Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase, que se realice antes de la recepción definitiva, no exime al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer, parcial o totalmente, los materiales, instalaciones o unidades de obra, que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitivas.

CAPITULO IV. SUSTITUCIONES

Cláusula 53. Si por circunstancias imprevisibles hubiese de sustituirse un material, se recabara, por escrito, la autorización del Ingeniero Director, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La Dirección Facultativa contestará, también por escrito, y determinara en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo intacta la ejecución del Proyecto.

Cláusula 54. En el caso del material forestal de reproducción, las especies vegetales que se elijan para la repoblación tendrán la misma ecología que las que sustituyen, reuniendo las condiciones necesarias para la función prevista.

CAPITULO V. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Cláusula 55. Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir condiciones de primera calidad, así como todo lo especificado en el vigente Pliego.

CAPITULO VI. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

Cláusula 56. Toda planta empleada deberá cumplir con todos los requerimientos exigibles al efecto de acuerdo al R.D 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los

materiales forestales de reproducción y todas las especificaciones indicadas en el proyecto en cuanto a especie, subespecie y procedencia más adecuada, así como grado de selección y mejora exigida en el proyecto para cada caso.

Cláusula 57. La planta a emplear será, obligatoriamente, de la procedencia y origen señalados en el Proyecto. Si se comprobara que la planta disponible en el mercado es inadecuada o insuficiente, el Director de Obra fijará el nuevo origen, de acuerdo con las RIU's y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajos a que hubiera lugar.

Cláusula 58. El promotor no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en el lugar de procedencia elegido, planta adecuada en cantidades suficientes para las repoblaciones proyectadas en el momento de su ejecución.

Cláusula 59. El contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la adquisición de la planta que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En todo caso se cumplirá toda la normativa expresada en el R.D 289/2003 de comercialización de material forestal de reproducción, debiendo aportar el Contratista los documentos del proveedor.

Cláusula 60. En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra. Así mismo, la aceptación de una planta en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro si se encontraran defectos en su calidad y uniformidad.

Cláusula 61. Si el Contratista aportara plantas que no cumplieren las condiciones de este Pliego, el Director de Obra dará las órdenes para que, sin peligro de confusión, sean separadas de las que las cumplan y sustituirlas por otras adecuadas.

Cláusula 62. El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Cláusula 63. Cuando la planta proceda de viveros de la Administración o sea proporcionada por ésta al Contratista, se emitirá la correspondiente acta de recepción y de conformidad con la calidad de la planta suministrada, así como de los envases entregados con ella.

Cláusula 64. La planta debe presentar un aspecto de no haber sufrido desecaciones o temperaturas elevadas durante el transporte especialmente en lo referido a turgencia y coloraciones adecuadas. Así mismo, el cuello de la raíz debe estar bien lignificado y las partes verdes suficientemente endurecidas. En todo caso se atenderá a lo establecido en la normativa vigente.

Cláusula 65. Toda la planta a emplear deberá satisfacer las condiciones morfológicas mínimas exigidas por la normativa aplicable, de acuerdo con el cuadro de necesidades de planta del presente proyecto.

Cláusula 66. Las características de la planta a utilizar según las especies vendrán dadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

- Altura: Se define por la longitud desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.

- Longitud total: distancia en cm desde extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
- Robustez: Se mide por el diámetro del cuello de la raíz, expresado en mm.
- Forma del sistema radical: Debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas, y no haberlas perdido en proporción apreciable durante el arranque. En el caso de plantas en envase forestal, se tendrán en cuenta que el sustrato del envase no este muy compactado, pero si relativamente húmedo en el momento de la plantación. El envase debe tener dispositivos antiespiralizantes incorporados para evitar que las raíces se enrollen y sus paredes deben ser impermeables, impidiendo que las raíces pasen de un envase a otro cuando están juntos. En vivero los envases deben estar suficientemente elevados para que pueda producirse un correcto autorrepicado.
- Relación de la parte aérea: se define en longitud o en peso; si se expresa por este último, el peso de cada una de las parte no deberá rebasar 1,8 veces el de la otra.
- Hojas y ramificaciones: La planta de tallo espigado y sin ramificar deberá ser rechazada, pues no dará en el cuello de la raíz los diámetros mínimos exigibles. También se rechazaran las plantas con fuerte curvatura en el tallo y las que tengan tallos múltiples. Asimismo la planta no presentará heridas sin cicatrizar, ya que por ellas pueden iniciarse enfermedades o ataques de insectos.
- Estado: no deben mostrar signos de enfermedad, ni prestar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas, o haber sufrido temperaturas elevadas o desecaciones durante el transporte. No debe confundirse la coloración por deficiencias con el cambio de coloración que experimenta debido a las heladas, que en nada merma la calidad de la planta.
- Edad: Viene determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en el vivero hasta su trasplante al monte. Se expresa en años o periodos vegetativos.

Cláusula 67. Para esta repoblación se exigirán plantas de una savia cuya la altura de la no exceda 1,8 veces la del contenedor, ni 6 veces su diámetro. El volumen mínimo del cepellón será de 235 cc para frondosas, y la robustez de la planta estará entre 3 y 5mm. La humedad del contenedor desde la partida de la planta se mantendrá casi a saturación, hasta el momento de la plantación y el sistema radical será lo suficientemente ramificado, llegando las raíces primarias hasta las paredes y debiendo repartirse por toda la altura del cepellón.

Para la presenta repoblación también se exigirán plantas a raíz desnuda en el caso de los chopos con una altura mínima de 5m y una anchura d diámetro a 1,30m de 10-12cm. Teniendo especial cuidado en su transporte con las raíces de las planta.

Cláusula 68. Los envases deberán contar con dispositivos antiespiralizantes y autorrepicado natural de la raíz, incorporados. El conjunto formado por el sistema radical y el cepellón deberá rellenar la totalidad del volumen del envase, para evitar el desmoronamiento del cepellón en el momento de la extracción. Se rechazarán plantas con raíces remontantes y otras deformaciones debidas a defectos de repicado, riego o volúmenes insuficientes de cepellón con relación a la edad de la planta.

Cláusula 69. Los lotes de las plantas serán sometidos a un examen de calidad, previo a su salida del vivero hacia el monte. Para ello se realizará un muestreo sistemático de extractos de forma que la muestra represente un 10% del total de plantas del lote. Sobre los extractos se realizarán unos exámenes totales y ordenados basados en una serie de controles según criterio de forma, sanidad y estado fisiológico y se descartarán plantas no admisibles,

computando al final la proporción de la misma, Estos exámenes deberán ser superados por el 95% de las plantas.

Cláusula 70. Los controles a realizar serán los siguientes:

- Control de identidad: se exigirá la etiqueta o documento de acompañamiento acreditativo de la identidad de la planta.
- Control del método de cultivo: se comprobará si los contenedores, el sustrato y el resto de las prescripciones descritas sobre el mismo se han cumplido.
- Control del estado sanitario y calidad exterior: se exigirá el pasaporte fitosanitario y se garantizará el cumplimiento de los criterios de sanidad, no contemplados en el pasaporte y los de calidad exterior establecidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Cláusula 71. Cada recepción dará lugar a la realización de un documento de control firmado por las dos partes y se guardará junto con copia del documento que acompaña al lote. El Director de la Obra hará la recepción por sí mismo o designará una persona con autoridad para proceder a la recepción de la planta.

Cláusula 72. El adjudicatario está obligado a llevarse de la obra los lotes rechazados y a proceder a su sustitución.

Cláusula 73. El Contratista deberá cumplir con el mayor rigor las instrucciones que sobre el manejo y cuidado de la planta se detallan en el presente Pliego. De incumplirse cualquiera de esas instrucciones el Director de Obra podrá ordenar la eliminación de la planta maltratada, que en el caso de haber sido proporcionada por la Administración, será cargada al Contratista al precio que figure en Proyecto.

Cláusula 74. El aviverado de la planta debe ser el adecuado sin que las plantas se agrupen en manojos sino de forma lineal, a poder ser en zonas poco soleadas, manteniendo la humedad justa del suelo mediante la realización de los riegos necesarios. No se utilizará planta con cepellón que no haya sido previamente regada.

Cláusula 75. Deberá observarse el mayor cuidado de todas las operaciones que conllevan el manejo de planta. En concreto, se atenderán los siguientes puntos:

- Proteger las plántulas en todo momento de la desecación, luz directa, calor excesivo, asfixia, congelación, golpes, roturas, variaciones bruscas de temperatura y contacto de sustancias tóxicas o perjudiciales.
- Cuando la planta fuera almacenada a la intemperie se cuidará de que no sufra la congelación de ninguna de sus partes. A tal efecto de cubrirán con lo necesario para que esto no ocurra, incluso, si fuese necesario, se almacenará bajo cubierta o en almacén, pudiéndose inspeccionarse cuantas veces sea necesario.
- En ningún caso se manejará ni utilizará planta con el cepellón total o parcialmente congelado por el riesgo de sufrir daños mecánicos a de otro tipo a los sistemas radicales de las plantas.
- La planta será colocada siempre totalmente vertical sobre el hoyo abierto al efecto, con los sistemas radicales totalmente extendidos, siendo tapado este en su totalidad hasta 2-3 cm. Por encima del cuello de la raíz de la planta, procediéndose posteriormente al compactado total de la tierra, de tal manera que no queden bolsas de aire que afecten a las raíces.

- Realizar el transporte de planta con la mayor prontitud, en las horas de menor calor del día y nunca con vehículos descubiertos.
- Durante la plantación cada obrero llevará únicamente en cada cubo o contenedor las plantas que quepan con holgura, sin reducir mucho el número porque ello supondría exponer durante bastante tiempo un porcentaje mayor de las plantas al sol. En ningún caso se dejará planta sin utilizar en un cubo por ningún motivo. Para hacer un alto será necesario haber terminado previamente las existencias del cubo.
- Cada planta debe manejarse con delicadeza, separarse con cuidado de las demás y depositarse con rapidez y destreza en el hoyo de plantación.
- Nunca se dejará plántula a la intemperie después de la finalización de cada jornada de trabajo.

TITULO IV. MEDIOS AUXILIARES.

CAPITULO I. CONDICIONES GENERALES.

Cláusula 76. Se consideran medios auxiliares todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, cuyo desglose ha sido obviado en aras de una simplificación del cálculo presupuestario.

Cláusula 77. El Contratista queda obligado a poner a disposición para la ejecución de las obras todos aquellos medios auxiliares que resulten imprescindibles para la correcta ejecución de los trabajos.

Cláusula 78. Corresponderá al Director de Obra la elección de los medios auxiliares, bien a iniciativa propia o bien de entre los propuestos por el Contratista.

Cláusula 79. Cuando alguno de los medios auxiliares no responda a las especificaciones señaladas por el Director de Obra o no cumpla disposiciones de la normativa aplicable será retirado de la obra y reemplazado por uno que sí lo cumpla, sin que el Contratista tenga derecho a contraprestación alguna.

Cláusula 80. Cuando la Administración aporte al Contratista medios auxiliares para la realización de las obras, éste quedará obligado a su empleo en las condiciones que sean señaladas para su utilización, siendo responsable de su adecuado estado de conservación. En caso de medios auxiliares que deban ser devueltos a la Administración una vez finalizado su empleo, el Contratista deberá devolverlos en los plazos y lugares que se indiquen en la misma resolución de concesión. En caso de no ser devueltos tales medios o su estado de conservación sea deficiente, serán deducidos a su precio de la correspondiente certificación. En todo caso, los medios auxiliares aportados por la Administración de obligada devolución deberán ser reintegrados, total o parcialmente antes de la liquidación.

TITULO V. REPLANTEOS, CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN

CAPITULO I. CONDICIONES GENERALES

Cláusula 81. Mientras se van realizando las distintas unidades de obra de la repoblación, se comprobarán las características de las mismas, con relación a lo detallado en el Pliego de Condiciones Técnicas

Cláusula 82. Los ensayos y reconocimientos realizados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Cláusula 83. Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Cláusula 84. 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.

Cláusula 85. Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el Contratista y el Director de Obra; en ella se hará constar si se puede proceder al comienzo de las obras.

Cláusula 86. El Contratista está obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares para estas operaciones y correrán de su cargo todos los gastos que se ocasionen.

Cláusula 87. En el replanteo será de aplicación lo dispuesto en la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público y el Pliego de Cláusulas Administrativas, efectuándose el mismo siguiendo las normas que la práctica señale como apropiada para estos casos.

CAPITULO II. CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN

Cláusula 88. Todas las unidades de obra consideradas en el Proyecto se entienden con posibilidad de ser sometidas al correspondiente control de calidad, con cargo al propio Contratista, de acuerdo con las características de la unidad de obra y los criterios de la Dirección de Obra.

Cláusula 89. Con carácter general, cuando sea inviable la comprobación de la totalidad de las superficies objeto de actuación, las pruebas se realizarán sobre muestras en número y tamaño suficiente, previo diseño, para una estimación satisfactoria.

Cláusula 90. Serán de aplicación todas las formas y métodos de prueba y control normalizados para la obra civil.

Cláusula 91. En todo caso se comprobará la existencia de daños al arbolado o a las infraestructuras aledañas, por si fueran objeto de deducción, reparación o incluso infracción.

Cláusula 92. Las pruebas para el control de la ejecución de las distintas unidades de obra serán las siguientes:

Fase de preparación del terreno:

- Las dimensiones de los hoyos mecánicos y espaciamiento entre filas

Fase de plantación:

- Distribución de especies.
- Marco de plantación.
- Descalce de plantas 1 o 2 días después de la plantación para comprobar la posición de la raíz.
- Intento de arranque de plantas para comprobar si el terreno ha quedado bien compacto en torno a la misma.
- Medición del tamaño de los hoyos.
- Características de la planta y cuidados de la misma en el tajo.

Cláusula 93. Realizadas las pruebas correspondientes y emitida la conformidad con los resultados obtenidos, el Director de Obra podrá iniciar el procedimiento para la recepción de las obras y posterior liquidación de las mismas.

Cláusula 94. En caso de unidades de obra defectuosas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Pliego de de Condiciones de índole Económica.

Cláusula 95. El límite admisible de marras será para todos los rodales de un 10% del total de las plantas, de acuerdo con lo estipulado en Pliego de Condiciones de Índole Económica

CAPITULO III. PARCELAS DE CONTRASTE

Cláusula 96. Para determinar el porcentaje de marras debidas a fallos en la técnica de plantación, y en consecuencia imputables al contratista, la administración establecerá parcelas de contraste plantadas en las mismas condiciones que el resto de la superficie y que servirán de modelo.

Cláusula 97. Estas parcelas se ubicaran dentro de cada rodal sistemáticamente, a razón de una por cada 10 ha. O fracción, con una superficie de 100 m² por parcela.

Cláusula 98. El replanteo de las mismas se realizara simultáneamente al de los rodales de repoblación, siendo los gastos de aquel por cuenta del contratista.

Cláusula 99. La plantación de las mencionadas parcelas se realizara bajo dirección directa del Ingeniero Director de las Obras, con apoyo de las unidades administrativas de repoblación, y con el personal obrero por cuenta del Contratista.

Cláusula 100. El Ingeniero Director fijara el momento de su plantación con la misma planta utilizada por el Contratista.

Cláusula 101. Cuando el porcentaje de las marras sea superior al 30% de la plantación efectuada, el periodo de garantía contará a partir de la reposición de marras.

Cláusula 102. Para la recepción definitiva y correspondiente liquidación se volverá a hacer un muestreo sobre el 10% de las plantas.

TITULO VI. MEDICION Y VALORACION

CAPITULO I. CONDICIONES GENERALES.

Cláusula 103. Con carácter general, la medición y valoración de las unidades de obra se realizará conforme a lo establecido en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales, sin perjuicio de las especificaciones técnicas que se establecen en las cláusulas siguientes. Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán

los precios del cuadro de precios nº 2, abonándose los materiales que a juicio de la Dirección de la Obra estén justificados considerar como acopiados incrementados en sus costes indirectos.

Cláusula 104. Las mediciones se realizarán en las mismas unidades que las empleadas en el Proyecto o en Proyecto modificado que pudiera redactarse en su caso. La precisión de las medidas será, con carácter general:

- Para las unidades medidas en hectáreas, hasta dos decimales. Las superficies consideradas en esta medida serán en proyección horizontal.
- Para las unidades medidas en metros lineales, metros cuadrados, estéreos y metros cúbicos, hasta dos decimales. Las longitudes y superficies consideradas en estas medidas, serán las reales.
- Para las unidades medidas como tales no cabrá otra cosa que números enteros.
- Las partidas alzadas que sean susceptibles de medición como unidades de obra, se asimilarán a tales y se medirán con la precisión señalada al efecto.
- Las partidas alzadas de abono íntegro, es decir, no susceptibles de medición como unidades de obra, se entenderán completas cuando su definición u objeto haya sido completamente elaborada conforme al Proyecto o a las instrucciones de la Dirección de Obra. En todo caso, el Director de Obra podrá fraccionar este tipo de partidas alzadas proporcionalmente al número de elementos de que formen parte o tengan relación en cuanto a su composición o condiciones de funcionamiento.

Cláusula 105. Las mejoras propuestas por el Contratista serán acreditadas por el Director de Obra conforme vayan ejecutándose o disponiéndose por parte del Contratista. La medición de las mismas se realizará de acuerdo con las especificaciones señaladas anteriormente.

Cláusula 106. Queda a cargo de la Dirección de Obra la elección de aquellos materiales y técnicas más convenientes para la medición.

Cláusula 107. La valoración de las unidades de obra y partidas alzadas se realizará de acuerdo con las unidades de obra ejecutadas hasta la correspondiente mensualidad y los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Número Uno (precios en letra) del Presupuesto del Proyecto. A la suma de ellos le será deducido el importe de todos los materiales o medios aportados por la Administración, obteniendo la ejecución material hasta la fecha.

Cláusula 108. Se descontará, si así resultará necesario la cantidad de aquellos medios auxiliares que, habiendo sido concedidos al Contratista por parte de la Administración, no formen parte integral de ninguna unidad de obra (entre ellos, envase forestal, instrumental o similar) y deban ser devueltos tras su utilización. En todo caso, el Director de Obra comprobará la cantidad de elementos devueltos en buen estado, desechándose aquellos que presenten roturas o malformaciones que impidan su reutilización o funcionamiento. Tal descuento se calculará a partir de la diferencia entre los medios cuya devolución se acepta y los aportados, por su precio básico, más IVA. Para el caso concreto de envases de planta forestal, éstos se contarán por alvéolos, indistintamente del tipo de bandeja empleada.

Cláusula 109. Una vez se hayan terminado los trabajos, todas las instalaciones, depósitos, etc. Construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y evacuados de la zona, restaurando los lugares de emplazamiento a su forma original.

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

TITULO VII. AUTORIDAD DE OBRA

Cláusula 110. La autoridad sobre la obra corresponde a la Dirección de Obra o Dirección Facultativa. Además de la interpretación técnica del proyecto y posibles modificaciones, es misión específica suya, la dirección y vigilancia de los trabajos en las obras que se realicen, y ello con autoridad legal completa e incluso en todo lo previsto específicamente en los Pliegos de Condiciones del Proyecto o en la Legislación Administrativa General, sobre las personas, materiales y cualquier elemento situado en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las obras e instalaciones anejas se llevan a cabo, si considera que adoptar la resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

Cláusula 111. La Contrata no podrá recibir otras órdenes relativas a la obra que las que provengan del Director de Obra o de la persona o personas en él delegadas.

TITULO VIII. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPITULO I. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

Cláusula 112. Desde que se dé el principio de las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificando expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en sus funciones.

Cláusula 113. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en los documentos del contrato, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

CAPITULO II. OFICINA DEL TAJO

Cláusula 114. Se habilitará por parte del Contratista un lugar a tal efecto. A este lugar acudirán el Contratista y la Dirección de obra, inspectores de trabajo, etc. Para tratar los diferentes aspectos de la marcha de las obras.

Cláusula 115. En esta oficina se encontrará un ejemplar del Proyecto supervisado, copia del Contrato y Libro de Órdenes e Incidencias.

CAPITULO III. SUMINISTRO DE MATERIALES

Cláusula 116. El Contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise para la elaboración de los trabajos.

Cláusula 117. La entidad contratante se reserva el derecho de aportar a la obra aquellos materiales o unidades estimen que le beneficien, en cuyo caso se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada y con precios de acuerdo o iguales al presupuesto aceptado sin deducir gastos generales ni beneficio industrial.

CAPITULO IV. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cláusula 118. El Contratista tiene la obligación de ejecutar, esmeradamente, las obras a cumplir, estando también obligado a cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y, cuántas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Ingeniero Director, siempre que no vayan en contra del proyecto.

Cláusula 119. Si a juicio del Ingeniero, hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de volver a ejecutarla cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Ingeniero, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género.

CAPITULO V. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Cláusula 120. En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el Contratista será el único responsable. Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobreviniesen en los trabajos, ateniéndose en todo a las disposiciones y leyes comunes sobre la materia.

CAPITULO VI. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

Cláusula 121. En cuanto a las obras de repoblación, por el Contratista se ejecutarán las contratadas que figuren en los documentos del proyecto, o bien las que se le ordenen ejecutar por la Dirección de Obra. Estas obras deben realizarse esmeradamente, cumpliendo todas las condiciones estipuladas.

CAPITULO VII. LEYES SOCIALES

Cláusula 122. El Contratista queda obligado a cumplir cuántas órdenes de tipo social estén dictadas o se dicten, en cuanto tengan relación con la presente obra.

CAPITULO VIII. DAÑOS Y PERJUICIOS

Cláusula 123. El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad 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.

Cláusula 124. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Cláusula 125. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Cláusula 126. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

CAPITULO IX. OBJETOS ENCONTRADOS

Cláusula 127. El Contratista será el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de las Obras y colocarlos bajo su custodia.

CAPITULO X. CONTAMINACIONES

Cláusula 128. El Contratista adoptara las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno.

Cláusula 129. Se tendrá especial cuidado en la recogida de basuras y restos de comida y otros que deberán ser enterrados o retirados para su vertido en lugar conveniente.

CAPITULO XI. PERMISOS Y LICENCIAS

Cláusula 130. El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el Contrato.

Cláusula 131. El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata.

CAPITULO XII. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Cláusula 132. Los trabajos objeto del proyecto se realizarán empleando el personal adecuado y suficiente para cada una de las operaciones recogidas en el Proyecto. El personal, salvo los maquinistas y sus ayudantes, se agrupará en al menos una cuadrilla, la cual podrá disgregarse cuando así sea conveniente para la ejecución de determinadas unidades de obra.

Cláusula 133. El capataz deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a él encargado 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.

Cláusula 134. Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio.

Cláusula 135. Para todas las operaciones en las que sea necesario el empleo de maquinaria, el Contratista deberá atenderlas con personal suficientemente cualificado y experimentado.

Cláusula 136. En todo caso, los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, respecto a determinados ejemplares o masas vegetales de especial importancia, horarios de trabajo y evitación de contaminaciones, en concreto en las labores de mantenimiento de la maquinaria adscrita a la obra.

Cláusula 137. Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de Obra, la cual podrá en cualquier momento por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

Cláusula 138. El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

Cláusula 139. El contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivos fundados para dicha prohibición

Cláusula 140. El Contratista está obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores y demás normativas legales vigentes en materia laboral.

Cláusula 141. El Contratista está obligado a tomar las medidas adecuadas y dotar de los elementos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud en la obra.

Cláusula 142. Todo operario que, en razón de su oficio, haya de invertir en la obra tiene derecho a reclamar del Contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo a la Legislación vigente y al estudio de Seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Es obligación del Contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

Cláusula 143. El Contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad cuando estos no quieran usarlos.

CAPITULO XIII. ENVASES RECUPERABLES

Cláusula 144. El contratista está obligado a devolver al vivero forestal de procedencia la totalidad de los envases utilizados en la repoblación. En caso contrario, estos se deducirán de la certificación a razón del valor unitario que fije para cada envase no devuelto la Sección de Coordinación del Medio Natural.

CAPITULO XIV. RECLAMACIONES EN CASO DE NO SER ATENDIDO POR EL CONTRATISTA

Cláusula 145. Ante cualquier conflicto en el que el Contratista adopte posiciones opuestas a las mantenidas por la Dirección de Obra, deberá en primera instancia registrarse las quejas en el Libro de Órdenes, para así poder ser evaluadas por la Dirección de Obra. Una vez obtenida la respuesta de la Dirección, y si aún estima la Contrata que sus intereses se ven lesionados, estará en el derecho de recurrir, a instancias superiores dentro de la Administración de Castilla y León.

CAPITULO XV. EDIFICIOS O MATERIAL QUE LA ADMINISTRACION FORESTAL ENTREGUE AL CONTRATISTA PARA SU UTILIZACION

Cláusula 146. Cuando el contratista haga uso del material o útiles propiedad de la Comunidad Autónoma, Estado u otra Entidad, tendrá la obligación de su conservación y hacer entrega de ellos, en perfecto estado a la terminación de la contrata, respondiendo de los que hubiera inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en el material que haya usado.

Cláusula 147. En el caso de terminar la contrata y hacer entrega del material no hubiera cumplido en Contratista lo prescrito en el párrafo anterior, la Administración lo hará a costa de aquel.

TITULO IX. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAPITULO I. COMPROBACION DEL REPLANTEO

Cláusula 148. De acuerdo con los artículos 110 y 212 de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, una vez aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar un replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Asimismo, se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

Cláusula 149. Una vez adjudicada la obra, la ejecución del contrato de obras comenzara con el Acta de Comprobación del Replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo en casos excepcionales justificados, al Servicio de la Administración encargado de las obras procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

CAPITULO II. FIJACION DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO Y CONSERVACION DE LOS MISMOS

Cláusula 150. La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo: el perímetro de los distintos rodales de repoblación, trazado aproximado de vías de acceso a la repoblación con puntos de referencia, emplazamiento de pequeñas obras de corrección de barrancos y ubicación de parcelas de contraste

Cláusula 151. Cuando así se considere necesario para la correcta definición de los tajos, los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcaran mediante sólidas estacas, o si hubiere peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra.

Cláusula 152. Los datos, cotas y puntos fijados se anotaran en un anejo en el Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Cláusula 153. El Contratista se responsabilizara de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido entregados.

TITULO X. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

CAPITULO I. REPLANTEO DEL DETALLE DE LAS OBRAS

Cláusula 154. El Ingeniero Director aprobara los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrara al Contratista toda la información que precise para que aquellos puedan ser realizados.

Cláusula 155. El Contratista deberá proveerse a su costa de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieren.

CAPITULO II. EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cláusula 156. 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.

Cláusula 157. El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse para las obras.

Cláusula 158. La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedaran adscritas a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director.

CAPITULO III. ENSAYOS

Cláusula 159. Todos los materiales y unidades de obra que el Director de Obra estime, se someterán a ensayos, los cuales determinaran si son aptos o no, en cuyo caso se retirarán o repetirán hasta que cumplan las condiciones de este pliego. Levantándose acta a tal efecto.

Cláusula 160. Cualquier tipo de ensayo deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Ingeniero Director de las Obras.

CAPITULO IV. MATERIALES

Cláusula 161. Cuando la procedencia de la planta no esté fijada en este Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, la planta requerida para la ejecución del contrato será obtenida por el Contratista de los viveros de suministro que estime oportunos. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director.

Cláusula 162. El contratista notificara al Ingeniero Director con suficiente antelación, la procedencia de la planta que se propone utilizar aportando, cuando así lo solicite el citado Ingeniero, las muestras y los datos necesarios para demostrar tanto su calidad como su cantidad.

Cláusula 163. En ningún caso podrá ser utilizada en obra planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Ingeniero Director.

Cláusula 164. En el caso de que la procedencia de la planta fuera señalada concretamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en la Memoria del Proyecto, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de dicha procedencia. Si posteriormente se comprobara que dicha procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de las Obras fijara la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios y del Programa de Trabajos, si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el Contrato.

Cláusula 165. Cuando la planta, como será lo más corriente, proceda de Viveros de la Administración, el Contratista dará el visto bueno a su calidad expresándose así mediante acta levantada a tal efecto.

Cláusula 166. Si no fuera posible hacerse así, por inconvenientes nacidos de la disparidad de la planta, en cuanto características de la misma, el Contratista se comprometerá a utilizar la planta de dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc.

Cláusula 167. Las vegetaciones arbóreas, arbustivas o herbáceas existentes en los rodales de repoblación serán tratadas como queda definido en este Pliego y en la Memoria del Proyecto.

CAPITULO V. TRABAJOS NOCTURNOS

Cláusula 168. Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director y realizados solamente en las unidades de las obras que el 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.

CAPITULO VI. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Cláusula 169. El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servirle de excusa ni otorgarle derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que haya sido valorado en las certificaciones parciales de la obra, que siempre supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Cláusula 170. Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el Contratista a restablecer a su costa condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía, si el Ingeniero Director lo exige, y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados a la vegetación existente.

Cláusula 171. El Contratista será, además, responsable de los demás daños y perjuicios que por esta causa pueden derivarse para la Administración. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que el Ingeniero Director apunte como defectuosos.

Cláusula 172. En el caso de que la reparación de la obra de acuerdo con el Proyecto, 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.

Cláusula 173. En el caso de que los defectos no sean subsanados o cuando éstos sean de gran importancia, la Administración podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión del contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer al Contratista en concepto de indemnización.

CAPITULO VII. CAMINOS Y ACCESOS

Cláusula 174. Si por estar previsto en los documento contractuales, o por las necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de ramas de acceso a los rodales objeto de la obra, se construirán con arreglo a las características que figuran en los correspondientes documentos contractuales del proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al uso que han de soportar y según ordenes de Ingeniero Director. Su posterior plantación si hubiere lugar será de cuenta del Contratista, incluyéndose en el coste de plantación.

Cláusula 175. El ancho de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas, será de cuatro metros y medio, ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12% y el 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o tramos curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Cláusula 176. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a una vez y media la separación entre ejes, ni mayor de seis metros.

Cláusula 177. El Contratista quedará obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

CAPITULO VIII. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS

Cláusula 178. El contratista quedará obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

CAPITULO IX. PRECAUCIONES ESPECIALES

Cláusula 179. Lluvia: durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

Cláusula 180. Sequía: Los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso en la repoblación.

Cláusula 181. Heladas: Tanto en trabajos de preparación del terreno como en plantación en épocas de heladas, la hora de los comienzos de los trabajos será marcada por el Ingeniero Director.

Cláusula 182. Incendios: El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que se dicten por el Ingeniero Director.

Cláusula 183. En todo caso, adoptara 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.

Cláusula 184. Granizadas: El granizo y la nieve harán retrasar los trabajos durante el periodo de tiempo en el que se produzcan. El Ingeniero Director es el responsable de ordenar la paralización de las obras.

Cláusula 185. Nieblas: La falta de visibilidad a causa de la niebla puede provocar la suspensión de operaciones ya que dificulta la localización de los puntos de replanteo. En este caso el Ingeniero Director ordenar lo que estime oportuno.

Cláusula 186. Plagas: Si durante la ejecución de los trabajos se observase la propagación de una plaga, el Ingeniero Director podrá suspender la ejecución parcial o total de los mismos, temporal o definitivamente, según el estado y evolución de la citada plaga.

CAPITULO X. PLAN DE OBRA Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Cláusula 187. Para la ejecución de los trabajos se seguirá el orden establecido en la Memoria.

Cláusula 188. 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 instalaciones y unidades de obra. Estos plazos serán compatibles con lo establecido en la cláusula anterior.

CAPITULO XI. MODIFICACIONES DE OBRA

Cláusula 189. En el caso de que como consecuencia de razones técnicas imprevistas, entre las que pueden encontrarse la falta de disponibilidad de planta por motivos diversos o la aparición de roca o falta de suelos en lugares no previstos, se haga inviable la realización de los proyectado, el Ingeniero Director podrá ordenar la variación técnica que considere conveniente siempre y cuando se respeten las condiciones establecidas en el artículo 217 del de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público, y no se introduzcan modificaciones en los precios unitarios proyectados, ni en el presupuesto aprobado. Entre estas variaciones cabe mencionar la sustitución de una especie o procedencia por otra, la localización de un rodal o parte de este, o la sustitución de un tipo de labor por otro con el mismo precio unitario.

Cláusula 190. En el caso de disconformidad por parte del Contratista con las indicaciones del Ingeniero Director, podrá apelar al Órgano de Contratación de la Administración, que resolverá sobre la procedencia o no de la valoración técnica introducida.

Cláusula 191. Cuando el Director Facultativo de la obra considere necesaria una modificación del proyecto, recabará del órgano de contratación autorización para iniciar el correspondiente expediente.

Cláusula 192. En ningún caso el ingeniero Director o el adjudicatario podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, sin la debida aprobación, y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

CAPITULO XII. PARTES E INFORMES

Cláusula 193. 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.

CAPITULO XIII. ORDENES AL CONTRATISTA

Cláusula 194. Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedara obligado a firmar el recibí en el duplicado de la orden y en el libro.

CAPITULO XIV. DIARIO DE LAS OBRAS

Cláusula 195. A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá a pie de obra, por parte del contratante, un Libro de Órdenes paginado en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste, así como aquellas quejas o apuntes que el Contratista crea conveniente reflejar por escrito..

Cláusula 196. Este diario de las obras será firmado por el Jefe de la Unidad de Obras y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de Obras que también deberá firmarlo. El cumplimiento de dichas órdenes es tan obligatorio para la Contrata como las condiciones constitutivas del presente Pliego.

Cláusula 197. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherente al Contratista, de acuerdo con el presente Pliego

TITULO XI. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

CAPITULO I. DIRECCION DE LAS OBRAS

Cláusula 198. La dirección, control y vigilancia de las obras estará encomendada al Ingeniero Director de las Obras, que será el Ingeniero Técnico forestal o el Ingeniero Superior de Montes, designado por la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León.

CAPITULO II. INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

Cláusula 199. El representante de la administración ante el contratista será el Ingeniero Director de las obras, adscrito a la Sección de Coordinación del Medio Natural, designado a tal efecto. A él le corresponderá la interpretación técnica del proyecto y se encargara de la dirección, vigilancia y control de dichas obras.

Cláusula 200. Asimismo, el Ingeniero Director, para el desempeño de sus funciones, podrá contar con la colaboración de otros técnicos de la Sección de Coordinación y de los Agentes Forestales responsables del cuartel en el cual se ubican las obras de repoblación.

CAPITULO III. UNIDAD ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA

Cláusula 201. La unidad Administrativa a pie de obra constituye la organización inmediata de las obras, que la administración dispone para el control y vigilancia de las mismas. El jefe de la Unidad de Obras de Repoblación dependerá del Ingeniero Director, 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 delegue en él.

CAPITULO IV. INSPECCION DE LAS OBRAS

Cláusula 202. Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el personal competente de la Administración para tal fin. Tanto el Ingeniero Director de obras como el Contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

CAPITULO V. FUNCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

Cláusula 203. Las funciones de Ingeniero Director de las Obras, 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; exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su decisión (suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, etc.)
- Decidir sobre la buena ejecución de trabajos, y suspenderlos cuando las condiciones no sean las apropiadas.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes
- Obtener de los Organismos de la administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de las obras; resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- 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 o material de obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

Cláusula 204. El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

CAPITULO VI. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Cláusula 205. Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Director de Obra.

Cláusula 206. La administración exigirá que el contratista designe para estar al frente de las obras, un Ingeniero de Montes o un Ingeniero Técnico Forestal, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director de las Obras relativas al cumplimiento del Contrato.

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

TITULO XII. BASE FUNDAMENTAL

Cláusula 207. Como base fundamental de estas Condiciones Generales de índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todo el trabajo que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas.

Cláusula 208. El número de unidades de cada clase que se consignen en el Presupuesto no podrá servir al Contratista de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

TITULO XIII. RECEPCIÓN, GARANTÍAS Y LIQUIDACIÓN

CAPITULO I. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Cláusula 209. Las certificaciones mensuales, tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden, según el artículo 215.1 de la Ley de Contratos vigente

Cláusula 210. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 205.2 y 218 de la Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público, la recepción de la obra se efectuara a través de un acto formal dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del proyecto.

Cláusula 211. A la recepción concurre un facultativo designado por la Administración representante de esta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el Contratista, asistido, si lo considera oportuno, de su facultativo.

Cláusula 212. Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

Cláusula 213. Si las obras se encuentran en buen estado fitosanitario y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de esta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cláusula 214. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Cláusula 215. En la recepción se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Si en la observación directa de cada rodal se estima que el porcentaje de marras no supera el 10% del número total de plantas en ninguno de los rodales, se recibirá definitivamente la obra.
- Si de dicha observación se dedujera que el porcentaje es superior al 10% en alguno de los rodales, se procederá a realizar un muestreo sistemático en todos y cada uno de aquellos en que se de tal circunstancia, para determinar el porcentaje real de marras de

cada rodal. La muestra estará constituida por parcelas de 100 m² de superficie, a razón de una parcela de muestreo por cada 10 ha repobladas, distribuidas uniformemente en la superficie del rodal.

- Simultáneamente, se procederá a determinar el porcentaje de marras en todas las parcelas de contraste, localizadas en los rodales en que el porcentaje de marras supere el 10% del total de marras, definidas en el Pliego de prescripciones de índole Técnica. El Ingeniero Director de las obras podrá disponer de las parcelas de contraste que estime oportunas.

Si el porcentaje deducido del muestreo no supera en más de 10% del total de marras al obtenido en las parcelas de contraste, en todos los rodales, la obra se recibirá definitivamente.

- Si existen rodales en que la diferencia es superior, se obligara al Contratista a reponer a su costa, todas las marras de esos rodales. En este caso, la obra se recibirá definitivamente cuando dicha reposición se lleve a efecto, siempre que se realice de acuerdo con este Pliego y con el Proyecto en lo referente época de plantación, sistema de ejecución, calidad y procedencia de la planta, ateniéndose, en todo caso a las instrucciones de Ingeniero Director de las Obras. Si el Contratista no repusiera las marras en el plazo dado, se realizara la obra con cargo a la fianza.

CAPITULO II. PLAZO DE GARANTÍA

Cláusula 216. Dado el carácter especial con elevado contenido biológico de los trabajos de repoblación se establece como plazo de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas.

Cláusula 217. Este fenómeno se manifiesta mediante signos externos inequívocos tales como, turgencia de los tejidos foliares, iniciación de la metida o crecimiento anual, tallo erecto, etc., que muestra que las jóvenes plantas han movilizado su savia e iniciado el periodo vegetativo. Este periodo de garantía será de un año.

Cláusula 218. No es adecuado un plazo de garantía superior, ya que fallos acaecidos en la plantación a partir de ese plazo debido a condiciones meteorológicas desfavorables, plagas, y otras causas ajenas a la ejecución de los trabajos enmascararían los producidos por efectos de la plantación, imputables al contratista y que se manifiestan siempre antes de dicha fecha.

Cláusula 219. El Adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que se integren en el proyecto durante el plazo de garantía. Durante este plazo deberán realizarse tantos trabajos como sean precisos para mantener dichas obras en perfecto estado.

Cláusula 220. La reparación de los daños o perjuicios que pudieran originarse en las obras, antes de la fecha de la certificación correspondiente, correrá a cargo del Contratista, cualesquiera que sea el estado de la ejecución de las obras y de los motivos o causas por las cuales se originaron dichos daños, no pudiendo alegar la falta de construcción de otras obras de protección.

Cláusula 221. Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 219 de la Ley 30/2007, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y,

en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

Cláusula 222. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Cláusula 223. La reparación de los daños que se produzcan en las obras después de la correspondiente certificación, correrá a cargo de la propiedad siempre que estos daños sean independientes de la propia actuación del Contratista.

CAPITULO III. LIQUIDACIÓN

Cláusula 224. La obra se abonará al Contratista de la forma que se especifique en el correspondiente Contrato, firmado por ambas partes interesadas y de mutuo acuerdo.

Cláusula 225. 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.

CAPITULO IV. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Cláusula 226. Todas las mediciones se referirán a proyecciones en el plano horizontal.

Cláusula 227. La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica para cada unidad de obra. Solamente podrá utilizarse la conversión de longitudes a superficies o viceversa, cuando expresamente lo autorice el Pliego de Prescripciones Técnicas. En este caso los factores de conversión serán definidos en el mismo: o en su defecto por el Ingeniero Director, quien por escrito justificara al Contratista los valores adoptados, previamente a la ejecución de la unidad correspondiente.

Cláusula 228. Para la medición, serán válidos los levantamientos topográficos, utilización del GPS y los datos que hayan sido conformados por el Ingeniero Director.

Cláusula 229. Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por el jefe de la Unidad Administrativa a pie de obra y el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Ingeniero Director.

CAPITULO V. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

Cláusula 230. Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonarán a este las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fija el Director de Obra.

Cláusula 231. Las herramientas, útiles y medios auxiliares que se estén empleando en el momento de la rescisión, quedarán en la obra hasta la terminación de las mismas, abonándose al Contratista por este concepto, una cantidad fijada de antemano y de común acuerdo.

TITULO XIV. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA Y REVISIONES

CAPITULO I. PRECIO DE VALORACIÓN DE LAS OBRAS CERTIFICADAS

Cláusula 232. A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicaran los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (cuadro de precios unitarios de ejecución material por contrata) aumentados en los porcentajes que para gastos generales de la empresa, beneficio industrial, IVA, estén vigentes y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponde a la baja a las obras ejecutadas realmente.

Cláusula 233. Los precios unitarios fijados por el presupuesto de ejecución material para cada unidad de obra cubrirán siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y el de los Planos, sea aprobado por la Administración.

Cláusula 234. No se podrá reclamar adicionalmente una unidad de obra, en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el Presupuesto.

CAPITULO II. MEJORAS Y AUMENTOS EN LAS OBRAS

Cláusula 235. Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en la obra, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

Cláusula 236. Cuando el Contratista, con la autorización del Ingeniero Director, emplease voluntariamente planta de mas esmerada calidad o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o sustituyese una clase de fabrica por otra que tenga asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra o, en general, introdujese en ella cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido al obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Cláusula 237. No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la dirección Facultativa de acuerdo con la Administración haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Cláusula 238. Tampoco se admitirán aumentos de la obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto. Será condición indispensable que ambas partes contratantes , antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

CAPITULO III. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cláusula 239. Los gastos correspondientes a las instalaciones y equipos de maquinaria se consideraran 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.

CAPITULO IV. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO

Cláusula 240. Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte 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, si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Cláusula 241. 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.

CAPITULO V. RELACIONES VALORADAS

Cláusula 242. El Director de Obra hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto. El Contratista presenciara 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 convenientes.

CAPITULO VI. RESOLUCIONES RESPECTO A LAS RECLAMACIONES DEL CONTRATISTA.

Cláusula 243. El Director 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.

CAPITULO VII. REVISIÓN DE PRECIOS

Cláusula 244. Dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como las de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se 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.

Cláusula 245. En los casos de revisión al alza el Contratista podrá solicitar del propietario la revisión en cuanto se produzca cualquier alteración de precios, que repercuta aumentando los precios.

Cláusula 246. Ambas partes convendrán en 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, u especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra.

Cláusula 247. Tal y como se indica en el primer apartado del artículo 77 de la Ley de Contratos vigente, no habrá lugar a revisión de precios hasta que no se haya ejecutado el 20% del presupuesto contratado y haya transcurrido un año desde su adjudicación, considerándose además dicho volumen de obra exento de revisión tras ese periodo.

Cláusula 248. El retraso por causas imputables al Contratista, en los plazos parciales establecidos en la programación de la obra, es condición que limita el derecho de revisión, en tanto establece el artículo 81 de la Legislación de Contratos vigente. Cuando el

Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra, recupera el derecho a la revisión en certificaciones sucesivas.

Cláusula 249. La formula para la revisión de precios queda a cargo del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con el artículo 77.3 de la Ley de Contratos vigente.

CAPITULO VIII. OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Cláusula 250. Será de cuenta del Contratista, siempre que en contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes pasos:

- Los gastos de construcción, demolición y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo con los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios o basuras.
- Los gastos de conservación previstos en el apartado específico del presente Pliego de Condiciones, durante el plazo de garantía.
- Los gastos de remoción de herramientas y material.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua necesaria para las obras.
- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, cuyo deterioro haya sido motivado por la realización de las mismas, y los de todas las reparaciones que sean imprescindibles para la realización de las obras.
- Los gastos que origine la copia de documentos contractuales, planos, etc.
- Los gastos de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los gastos de replanteo de las obras.
- Los gastos de muestreo para la determinación de marras.
- Los gastos de protección.
- Los gastos de liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato por cualquier causa y en cualquier momento.

TITULO XV. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS

CAPITULO I. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Cláusula 251. En principio se admitirán obras por Administración. Se considera que todas las unidades de obra están en el Presupuesto, incluyendo en cada una de ellas la totalidad de los trabajos complementarios, de forma que quede la obra totalmente terminada. Si por norma del Proyecto apareciesen nuevas unidades de obra que el contratista estime no

incluidas en el Presupuesto, lo comunicará previamente a la Dirección Facultativa para que dictamine sobre su carácter y decida sobre la composición del precio.

CAPITULO II. SUBCONTRATACIÓN

Cláusula 252. Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el artículo 210 de la Ley 30/2007.

Cláusula 253. Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 60 por ciento del importe de adjudicación.

TITULO XVI. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

CAPITULO I. CERTIFICACIONES

Cláusula 254. De acuerdo con el Artículo 215 de la Ley 30/2007 de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, el importe de las obras ejecutadas, se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Director de Obra, que comprendan la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo. Estas certificaciones y sus valoraciones, realizadas de acuerdo con las normas antes señaladas, darán lugar a los libramientos a percibir directamente por el contratista para el cobro de cada obra certificada.

Cláusula 255. En cada certificación se medirán solamente aquellas unidades de obra que estén con su acabado completo y realizadas a satisfacción de la Dirección de Obra, no pudiendo incluirse por tanto aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que estén incompletamente acabadas.

Cláusula 256. Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el Programa de Pruebas previsto en el Pliego, el Ingeniero Director no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Cláusula 257. Aún cuando las obras se ejecuten con mayor celeridad de la necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos, el adjudicatario no tendrá derecho a percibir mensualmente, cualquiera que sea el importe ejecutado, más de lo que corresponde a las obras previstas.

CAPITULO II. VALORACIÓN DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

Cláusula 258. La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando, a cada una de ellas, la medida que más apropiada le sea y en forma y condiciones que estime el Director, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

CAPITULO III. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS

Cláusula 259. 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 el Presupuesto.

CAPITULO IV. CRITERIO GENERALES DE LA MEDICIÓN

Cláusula 260. La medición se hará en general por lo planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición, fundada en la cantidad que figura en el Presupuesto, que tiene carácter de mera previsión.

Cláusula 261. En el caso de rectificaciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces se haya ejecutado un mismo elemento.

Cláusula 262. La medición y abono se hará por unidades de obra, al modo que se indica en el Presupuesto.

CAPITULO V. VALORACIÓN DE LA OBRA

Cláusula 263. La valoración deberá obtenerse aplicando a las distintas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a éste, el importe de los porcentajes que correspondan a beneficio industrial, gastos generales e impuestos, y descontando el porcentaje que corresponda a la baja hecha por el Contratista.

CAPITULO VI. MEDIDAS PARCIALES Y FINALES

Cláusula 264. Las medidas 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. Ésta será consecuencia de lo establecido en el artículo 212 de la legislación de Contratos vigente.

Cláusula 265. En el acta que se extienda deberá haberse verificado la medición del Contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente ampliando las razones que a ello lo obliga.

CAPITULO VII. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS PAGOS

Cláusula 266. Los pagos se efectuarán por la Administración en los plazos que previamente han sido establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Cláusula 267. 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. Lo cumplirá siempre, a excepción de lo establecido en los apartados quinto y sexto del artículo 200 de la Ley de Contratos vigente.

CAPITULO VIII. SUSPENSIÓN POR RETRASO EN LOS TRABAJOS

Cláusula 268. Si llegado el término de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de un contrato de obras, o finalizado el general para su total realización, el Contratista hubiera incurrido en demora por causa imputable al mismo, la Administración podrá optar entre las rescisión de contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el artículo 196.4 de la Ley de Contratos vigente.

Cláusula 269. El importe de las penalidades que demora se hará efectivo mediante la retención del importe de las certificaciones hasta cubrir la cuantía establecida, sin perjuicio de que se proceda contra la fianza en caso de ser insuficiente.

Cláusula 270. Si el retraso fuera debido a causas inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista, y ofrezca cumplir su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, podrá la Administración si así lo considerase, concederle el plazo que prudencialmente le parezca.

Cláusula 271. Las penalizaciones impuestas por el incumplimiento de los plazos particulares, hechas efectivas con cargo a las certificaciones parciales, tendrán el carácter de provisionales, de forma que si el Contratista recupera el tiempo perdido con arreglo al programa de trabajos que se le imponga, podrá recuperar las cantidades descontadas. En el caso de que el Contratista no cumpliera el nuevo programa la retención sería definitiva.

Cláusula 272. Las penalizaciones por incumplimiento del plazo de terminación de la obra tendrán siempre el carácter de definitivas.

Cláusula 273. Todos los retrasos habidos en el curso de la obra, incluso los debidos a la falta de materiales, para lo cual el Contratista deberá prever los acopios necesarios, serán imputables a éste. A estos efectos, y para que el Contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos a la Administración, es preceptivo que en el plazo de tres días, a partir de cuando se haya empezado a producir el retraso, el Contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa las razones justificativas de este retraso y las causas que las motivaron. En este caso y transcurrido dicho plazo, no podrá invocarse tal circunstancia, ni hacer a la Administración el cargo de retraso correspondiente.

CAPITULO IX. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA

Cláusula 274. En casos de fuerza mayor y siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista, éste tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se le hubiera producido. Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes, según indica el artículo 214 de la Ley de Contratos:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

Cláusula 275. El Director de Obra establecerá la fecha de reiniciación del nuevo calendario de obra.

TITULO XVII. VARIOS

CAPITULO I. OBRAS DE MEJORA O AMPLIACIÓN

Cláusula 276. Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en las obras, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

CAPITULO II. SEGURO DE LAS OBRAS

Cláusula 277. El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento por valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

Cláusula 278. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en documento público, el propietario, o en su caso la Administración responsable de la dirección de las obras, podrá disponer del importe de la aportación del seguro por siniestro para menesteres ajenos a los de la recuperación de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto, será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales apropiados, etc., y una indemnización abonada por la compañía aseguradora respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

Cláusula 279. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Dirección Facultativa, al objeto de recabar de ésta su previa conformidad y reparos.

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

TITULO XVIII. DOCUMENTOS QUE DEFINEN

CAPITULO I. DESCRIPCION

Cláusula 280. La descripción de las obras está contenida en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del presente documento, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Cláusula 281. Dicho título contiene la descripción general y la localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, tratamiento del suelo y vegetación espontánea existente.

Cláusula 282. El Pliego de Condiciones de Índole Económica, constituye la norma guía que ha de seguir el Contratista en cuanto a la medición y abono de las unidades de obra a que se refiere.

CAPITULO II. PLANOS

Cláusula 283. Constituyen el conjunto de documentos que definen geoméricamente las obras y las ubican geográficamente. Contienen la localización del monte y la división en rodales del terreno, necesaria para ejecutar la obra.

Cláusula 284. Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

CAPITULO III. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Cláusula 285. En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalece lo escrito en este último.

Cláusula 286. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del ingeniero Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en el contrato.

Cláusula 287. En todo caso, las contradicciones, omisiones, o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director, o por el Contratista deberán reflejarse perceptivamente en el acta de comprobación del replanteo.

Cláusula 288. Los datos y resultados incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios, tienen carácter meramente informativo, salvo en lo que de ellos se haga referencia expresa en este Pliego.

Cláusula 289. En cuanto a las condiciones de carácter administrativo, económico y facultativo, se estará a lo dispuesto en lo señalado en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Proyecto.

CAPITULO IV. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Cláusula 290. Los documentos tanto del Proyecto como otros complementarios, que la propiedad entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Cláusula 291. 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:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Pliego de Prescripciones del Proyecto que no contradigan los anteriores.
- Planos
- Cuadro de Precios Unitarios
- Presupuesto

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

Cláusula 292. Documentos informativos

- Los datos sobre suelos y vegetación, características de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos.
- Dichos documentos representan una opinión fundada del proyectista. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.
- Por tanto el contratista será el responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planteamiento y la ejecución de las obras.

TITULO XIX. DISPOSICIONES VARIAS

CAPITULO I. CONTRATO

Cláusula 293. La posibilidad de contratación con la Administración se encuentra regulada en el Capítulo II del Título II de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Cláusula 294. Los contratos que celebren las Administraciones Públicas deberán formalizarse en documento administrativo dentro del plazo de diez días hábiles, a contar desde el siguiente al de la notificación de la adjudicación definitiva, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público. No obstante, el contratista podrá solicitar que el contrato se eleve a escritura pública, corriendo de su cargo los correspondientes gastos, como se indica en el artículo 140 de la Ley 30/2007.

Cláusula 295. 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.

Cláusula 296. En el pliego de cláusulas administrativas se establecerá el sistema de determinación del precio de los contratos de servicios, que podrá estar referido a componentes de la prestación, unidades de ejecución o unidades de tiempo, o fijarse en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición, o resultar de la aplicación de honorarios por tarifas o de una combinación de varias de estas modalidades, de acuerdo con lo establecido en el artículo 278 de la Ley 30/2007.

CAPITULO II. TRAMITACIÓN DE PROPUESTAS

Cláusula 297. El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, según la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

- Acta de replanteo: “Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar”, según indica el artículo 110 de la Ley de Contratos vigente.
- Acta de comprobación del replanteo: “La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato”, de acuerdo con el artículo 212 de la Ley de Contratos vigente.
- Certificaciones mensuales: “A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden”, como se indica en el artículo 215 de la Ley de Contratos vigente.
- Petición de representante e intervención: “En todo caso, su constatación exigirá por parte de la Administración un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización del objeto del contrato, o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características. A la Intervención de la Administración correspondiente le será comunicado, cuando ello sea preceptivo, la fecha y lugar del acto, para su eventual asistencia en ejercicio de sus funciones de comprobación de la inversión”, de acuerdo con el artículo 205.2 de la Ley de Contratos vigente.
- Acta de recepción de obra: “Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere

efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato”, de acuerdo con el artículo 218.2 de la Ley de Contratos vigente.

- Liquidación del contrato: “Excepto en los contratos de obras, que se regirán por lo dispuesto en el artículo 218, dentro del plazo de un mes, a contar desde la fecha del acta de recepción o conformidad, deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente del contrato y abonársele, en su caso, el saldo resultante. Si se produjera demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir los intereses de demora y la indemnización por los costes de cobro en los términos previstos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales” de acuerdo con el artículo 205.4 de la Ley 30/2007.
- Plazo de garantía: Se realizará de acuerdo con el artículo 205.3: “En los contratos se fijará un plazo de garantía a contar de la fecha de recepción o conformidad, transcurrido el cual sin objeciones por parte de la Administración, salvo los supuestos en que se establezca otro plazo en esta Ley o en otras normas, quedará extinguida la responsabilidad del contratista. Se exceptúan del plazo de garantía aquellos contratos en que por su naturaleza o características no resulte necesario, lo que deberá justificarse debidamente en el expediente de contratación, consignándolo expresamente en el pliego”. Y el artículo 218.3: “El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales”, de la Ley de Contratos vigente.

CAPITULO III. JURISDICCIÓN COMPETENTE

Cláusula 298. El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la Jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación resolución y efectos del mismo.

CAPITULO IV. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Cláusula 299. Son causas de resolución del contrato, según indica el artículo 206 de la Ley 30/2007, las siguientes:

- La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 202.3.
- La declaración de concurso o la declaración de insolvencia en cualquier otro procedimiento.
- El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.
- La no formalización del contrato en plazo.
- La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista, y el incumplimiento del plazo señalado en la letra d) del apartado 2 del artículo 96.
- La demora en el pago por parte de la Administración por plazo superior al establecido en el apartado 6 del artículo 200, o el inferior que se hubiese fijado al amparo de su apartado 8.

- El incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales, calificadas como tales en los pliegos o en el contrato.
- Las establecidas expresamente en el contrato.
- Las que se señalen específicamente para cada categoría de contrato en esta Ley.

CAPITULO V. CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO

Cláusula 300. Todas las cuestiones técnicas que surjan entre le adjudicatario y la administración cuya relación no está prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones, se resolverán de acuerdo con la Legislación vigente en la materia.

Palencia, septiembre 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación forestal
en el Término Municipal de
Onzonilla. (León)**

**DOCUMENTO Nº 4:
MEDICIONES**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE MEDICIONES

1. GRUPO 1: RODAL DE REPOBLACIÓN I.....	3
2. GRUPO 2: RODAL DE REPOBLACIÓN II.....	4
3. GRUPO 3: RODAL DE REPOBLACIÓN III.....	5
4. GRUPO 4: RODAL DE REPOBLACIÓN IV.....	6
5. GRUPO 5: RODAL DE REPOBLACIÓN V	7

1. GRUPO 1: RODAL DE REPOBLACIÓN I

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
1.1	<p>CAPITULO I. Tratamiento de la vegetación existente</p> <p>Gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha</p>	19,91	ha
2.1	<p>CAPITULO II. Preparación del terreno</p> <p>Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora convencional de potencia igual o superior a 130 CV. Con profundidad hasta alcanzar la capa freática (1 m).</p>	19,91	ha
3.1	<p>CAPITULO III. Plantación</p> <p>Plantación simultánea con retroexcavadora con una densidad de 278 pies/ha</p> <p>Especie: <i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC</p>	19.91	ha

2. GRUPO 2: RODAL DE REPOBLACIÓN II

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
1.2	<p>CAPITULO I. Tratamiento de la vegetación existente</p> <p>Gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha.</p>	21,31	ha
2.2	<p>CAPITULO II. Preparación del terreno</p> <p>Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora convencional de potencia igual o superior a 130 CV. Con profundidad hasta alcanzar la capa freática (1 m).</p>	21,31	ha
3.2	<p>CAPITULO III. Plantación</p> <p>Plantación simultánea con retroexcavadora con una densidad de 278 pies/ha</p> <p>Especie: <i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC</p>	21,31	ha

3. GRUPO 3: RODAL DE REPOBLACIÓN III

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
1.3	<p>CAPITULO I. Tratamiento de la vegetación existente</p> <p>Gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha</p>	12,68	ha
2.3	<p>CAPITULO II. Preparación del terreno</p> <p>Ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora convencional de potencia igual o superior a 130 CV. Con profundidad hasta alcanzar la capa freática (1 m).</p>	12,68	ha
3.4	<p>CAPITULO III. Plantación</p> <p>Plantación simultánea con retroexcavadora con una densidad de 278 pies/ha</p> <p>Especie: <i>Populus x euroamericana</i> clon I-MC</p>	12,68	ha

4. GRUPO 4: RODAL DE REPOBLACIÓN IV

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
1.5	<p>CAPITULO I. Tratamiento de la vegetación existente</p> <p>Gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.</p>	8,2	ha
2.5	<p>CAPITULO II. Preparación del terreno</p> <p>Ahoyado superficial con retroexcavadora.</p>	8,2	ha
3.5	<p>CAPITULO III. Plantación</p> <p>Plantación manual con azada en terreno preparado mediante ahoyado superficial con retroexcavadora, una densidad de 667 pies/ha, Especie: <i>Sorbus domestica</i>.</p>	8,2	ha

5. GRUPO 5: RODAL DE REPOBLACIÓN V

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
1.1	<p>CAPITULO I. Tratamiento de la vegetación existente</p> <p>Gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente</p>	10,86	ha
2.1	<p>CAPITULO II. Preparación del terreno</p> <p>Ahoyado superficial con retroexcavadora.</p>	10,86	ha
3.1	<p>CAPITULO III. Plantación</p> <p>Plantación manual con azada en terreno preparado mediante ahoyado superficial con retroexcavadora, una densidad de 667 pies/ha, Especie: <i>Fraxinus angustifolia</i></p>	10,86	ha

Palencia, septiembre 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación forestal en
el Término Municipal de Onzonilla.
(León)**

**DOCUMENTO Nº 5:
PRESUPUESTO**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE PRESUPUESTO

1	CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS UNITARIOS.....	3
1.1	CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	3
1.2	CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO	4
1.3	CAPÍTULO III: PLANTACIÓN	5
2	CUADRO DE PRECIOS Nº 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS	6
2.1	CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	6
2.2	CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO	7
2.3	CAPÍTULO III: PLANTACIÓN	8
3	PRESUPUESTO PARCIAL	9
3.1	GRUPO 1: RODAL I	9
3.2	GRUPO 2: RODAL II	10
3.3	GRUPO 3: RODAL III	11
3.4	GRUPO 4: RODAL IV	12
3.5	GRUPO 5: RODAL V	13
4	PRESUPUESTO GENERAL.....	14
5	RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS	15

1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS UNITARIOS**1.1 CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE**

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
1.1	Ha de gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha Tractor agrícola con potencia de 101-130 CV y apero de grada de discos	95,85	Noventa y cinco euros con ochenta y cinco céntimos
1.2	Ha de gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente Tractor agrícola con potencia de 101-130 CV y apero de grada de discos	167,13	Ciento sesenta y siete euros con trece céntimos.

Palencia, Septiembre de 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio

1.2 CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
2.1	Hectárea de ahoyado y plantación a raíz profunda para una densidad de 278 plantas/ha y limitación a la ejecución baja con retroexcavadora de cadenas de 160 CV, realizando hoyos de 2 m o hasta llegar a la capa freática. .	1158,22	Mil ciento cincuenta y ocho euros con veintidós céntimos
2.2	Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 625 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.	821,97	Ochocientos veintiún euros con noventa y siete céntimos.
2.3	Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 667 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.	876,76	Ochocientos setenta y seis euros con setenta y seis céntimos.

1.3 CAPÍTULO III: PLANTACIÓN

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€/ha)	
		NUMERO	LETRA
3.1	Hectárea de plantación sobre ahoyados o casillas de 625 plantas en envase o a raíz desnuda de talla mayor de 1m o con un porcentaje de planta a raíz desnuda de entre el 26 y el 50 por cien con limitación a la ejecución baja. Se incluye transporte y distribución de la planta y transporte del personal a la obra	617,88	Seiscientos diecisiete euros con ochenta y ocho céntimos.
3.2	Hectárea de plantación sobre ahoyados o casillas de 667 plantas en envase o a raíz desnuda de talla mayor de 1m o con un porcentaje de planta a raíz desnuda de entre el 26 y el 50 por cien con limitación a la ejecución baja. Se incluye transporte y distribución de la planta y transporte del personal a la obra	659,59	Seiscientos cincuenta y nueve euros con cincuenta y nueve céntimos

Palencia, Septiembre de 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio

2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS**2.1 CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE**

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL (€/ha)	IMPORTE (€/ha)
1.1	Ha de gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha Tractor agrícola con potencia de 101-130 CV y apero de grada de discos	95,85	
	TOTAL PARTIDA	95,85
1.2	Ha de gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente Tractor agrícola con potencia de 101-130 CV y apero de grada de discos	167,13	
	TOTAL PARTIDA	167,13

2.2 CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL (€/ha)	IMPORTE (€/ha)
2.1	<p>Hectárea de ahoyado y plantación a raíz profunda para una densidad de 278 plantas/ha y limitación a la ejecución baja con retroexcavadora de cadenas de 160 CV, realizando hoyos de 2 m o hasta llegar a la capa freática. .</p> <p>Retroexcavadora de cadenas de 160 CV con cazo min de 0.9 m³: 12 h/ha x 67,29€/ha</p> <p>Planta <i>Populus sp</i> de 5m ic. transporte</p> <p style="text-align: right;">TOTAL PARTIDA</p>	<p>807,48</p> <p>350,74</p> <p>.....</p>	<p>1158,22</p>
2.2	<p>Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 625 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.</p> <p>Retroexcavadora de cadenas de 160 CV con cazo de 0.4m³: 15,60 h/ha x 52,69€/ha</p> <p style="text-align: right;">TOTAL PARTIDA</p>	<p>821,97</p> <p>.....</p>	<p>821,97</p>
2.3	<p>Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 667 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.</p> <p>Retroexcavadora de cadenas de 160 CV con cazo de 0.4m³: 16,64 h/ha x 52,69€/ha</p> <p style="text-align: right;">TOTAL PARTIDA</p>	<p>876,76</p> <p>.....</p>	<p>876,76</p>

2.3 CAPÍTULO III: PLANTACIÓN

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL (€/ha)	IMPORTE (€/ha)
	Ha de plantación manual en envase con azada con un peso inferior a 3Kg. Densidades de 625 pies/ha, en terrenos preparados con ahoyado mecanizado con retroexcavadora		
3.1	Peón en régimen general incluido transporte:	211,83	
	Capataz en régimen general incluido transporte:	29,55	
	Material:	7,24	
	Planta <i>Sorbus domestica</i> 2 savia cepellón ic. transporte	396,26	
	TOTAL PARTIDA		617,88
	Ha de plantación manual en envase con azada con un peso inferior a 3Kg. Densidades de 667 pies/ha, en terrenos preparados con ahoyado mecanizado con retroexcavadora.		
3.2	Peón en régimen general incluido transporte:	226,23	
	Capataz en régimen general incluido transporte:	31,56	
	Material:	7,73	
	Planta <i>Fraxinus angustifolia</i> 2 savias cepellón ic. transporte	394,07	
	TOTAL PARTIDA		659,59

3 PRESUPUESTO PARCIAL**3.1 GRUPO 1: RODAL I**

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (ha)	PRECIO UNITARIO (€/ha)	IMPORTE (€)
1.1	<p>CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</p> <p>Ha de gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha</p>	19,91	95,85	1908,37
2.1	<p>CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO</p> <p>Hectárea de ahoyado y plantación a raíz profunda para una densidad de 278 plantas/ha y limitación a la ejecución baja con retroexcavadora de cadenas de 160 CV, realizando hoyos de 2 m o hasta llegar a la capa freática.</p>	19,91	1158,22	23060,16
PRESUPUESTO PARCIAL DEL GRUPO 1				24968,53

3.2 GRUPO 2: RODAL II

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (ha)	PRECIO UNITARIO (€/ha)	IMPORTE (€)
1.1	<p>CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</p> <p>Ha de gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha</p>	21,31	95,85	2042,56
2.1	<p>CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO</p> <p>Hectárea de ahoyado y plantación a raíz profunda para una densidad de 278 plantas/ha y limitación a la ejecución baja con retroexcavadora de cadenas de 160 CV, realizando hoyos de 2 m o hasta llegar a la capa freática.</p>	21,31	1158,22	24681,67
PRESUPUESTO PARCIAL DEL GRUPO 1				26724,23

3.3 GRUPO 3: RODAL III

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (ha)	PRECIO UNITARIO (€/ha)	IMPORTE (€)
1.1	<p>CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</p> <p>Ha de gradeo cruzado en choperas de 200-300 pies/ha</p>	12,68	95,85	1215,3
2.1	<p>CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO</p> <p>Hectárea de ahoyado y plantación a raíz profunda para una densidad de 278 plantas/ha y limitación a la ejecución baja con retroexcavadora de cadenas de 160 CV, realizando hoyos de 2 m o hasta llegar a la capa freática.</p>	12,68	1158,22	14686,23
PRESUPUESTO PARCIAL DEL GRUPO 1				15901,53

3.4 GRUPO 4: RODAL IV

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (ha)	PRECIO UNITARIO (€/ha)	IMPORTE (€)
1.2	<p>CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</p> <p>Ha de gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente</p>	8,2	167,13	1370,47
2.2	<p>CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO</p> <p>Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 625 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente.</p>	8,2	821,97	6740,15
3.1	<p>CAPÍTULO III: PLANTACIÓN</p> <p>Ha de plantación manual en envase con azada con un peso inferior a 3Kg. Densidades de 625 pies/ha, en terrenos preparados con ahoyado mecanizado con retroexcavadora.</p>	8,2	617,88	5066,62
PRESUPUESTO PARCIAL DEL GRUPO 4				13177,24

3.5 GRUPO 5: RODAL V

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (ha)	PRECIO UNITARIO (€/ha)	IMPORTE (€)
1.2	<p>CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE</p> <p>Ha de gradeo cruzado con grada de discos en terrenos con limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente</p>	10,86	167,13	1815,03
2.3	<p>CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO</p> <p>Hectárea de ahoyado superficial para planta pequeña para densidades de 667 uds/ha en terrenos con pendiente inferior al 10 por ciento, limitación a la ejecución baja y matorral ligero o inexistente..</p>	10,86	876,76	9521,61
3.1	<p>CAPÍTULO III: PLANTACIÓN</p> <p>Ha de plantación manual en envase con azada con un peso inferior a 3Kg. Densidades de 667 pies/ha, en terrenos preparados con ahoyado mecanizado con retroexcavadora</p>	10,86	659,59	7163,15
PRESUPUESTO PARCIAL DEL GRUPO 4				18499,79

4 PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO I: TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE	
Rodal I	1908,37 €
Rodal II	2042,56 €
Rodal III	1215,30 €
Rodal IV	1370,47 €
Rodal V	1815,03 €
TOTAL CAPITULO I	8351,73 €

CAPÍTULO II: PREPARACIÓN DEL TERRENO	
Rodal I	23060,16 €
Rodal II	24681,67 €
Rodal III	14686,23 €
Rodal IV	6740,15 €
Rodal V	9521,61 €
TOTAL CAPITULO I	57935,82 €

CAPÍTULO III: PLANTACIÓN	
Rodal IV	5066,62 €
Rodal V	7163,15 €
TOTAL CAPITULO III	12229,77 €

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6465,01 €
-------------------------------------	------------------

El Presupuesto total de Ejecución Material del presente Proyecto de Reforestación en el Termino Municipal de Onzonilla (León) asciende a la cantidad de **OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (84982,33€)**.

Palencia, septiembre de 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio

5 RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	84982,33 €
Gastos generales (16% PEM)	13597,17 €
Beneficio industrial (6% PEM)	5098,94€
<hr/>	
Presupuesto de Ejecución por Contrata	103678,44 €

El **Presupuesto total de Ejecución por Contrata** del Proyecto de Reforestación en el Término Municipal de Onzonilla (León) asciende a la cantidad de **CIENTO TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (103678,44 €)**.

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
Presupuesto de Ejecución por Contrata	103678,44 €
IVA (16%)	16588,55 €
<hr/>	
Presupuesto de Ejecución por Licitación	120266,99 €

El **Presupuesto total de Ejecución por Licitación** del Proyecto de Reforestación en el Término Municipal de Onzonilla (León) asciende a la cantidad de **CIENTO VEINTE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS (120266,99 €)**.

Palencia, septiembre de 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

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

**Proyecto de Repoblación forestal
en el Término Municipal de
Onzonilla. (León)**

**DOCUMENTO Nº 6:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Alumna: María de Torre Barrio

**Tutor: Gonzalo Fernández de Córdoba
Cotutor: Pablo Martín Pinto**

ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA	4
1.1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4
1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE	4
1.2.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4
1.2.2 AMBITO DE APLICACIÓN	5
1.2.3 VARIACIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5
1.3. DOCUMENTOS	5
1.4. IDENTIFICACION DE LA OBRA Y DATOS GENERALES	5
1.4.1 DENOMINACION	5
1.4.2 PROMOTOR.....	5
1.4.3 EMPLAZAMIENTO.....	5
1.4.4 PRESUPUESTO	6
1.4.5 PLAZO DE EJECUCIÓN	6
1.4.6 NÚMERO DE TRABAJADORES	6
1.4.7 ACCESOS.....	6
1.4.8 CLIMATOLOGIA DEL LUGAR.....	6
1.4.9 LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PROXIMO	6
1.4.10 DESCRIPCION DE LA OBRA.....	7
1.5. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS.....	7
1.5.1 ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DEL LUGAR DEL TRABAJO	8
1.5.2 ANALISIS DE RIESGOS DERIVADOS DE LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS.....	11
1.5.3 ANALISIS DE RIESGOS EN EL USO DE MAQUINÁRIA Y HERRAMIENTAS	12
1.5.4 ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE.....	15
1.5.5 ANALISIS DE RIESGOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO	18
1.5.6 ANÁLISIS DE RIESGOS A TERCEROS	19
1.6. INSTALACIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	20
1.6.1 SERVICIOS SANITARIOS	20
1.6.2 instalación contra incendios.....	21
1.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.....	21
1.7.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	21
1.7.2 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	23
1.7.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	23
1.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	25
1.9. RESPONSABILIDAD Y CONTROL	25
2. PLIEGO DE CONDICIONES	27
2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	27
2.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS	29
2.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.....	29
2.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS.....	31
2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	31
2.3.1 PROTECCIONES PERSONALES.....	31
2.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	35
2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	38
2.4.1 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	38
2.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y MEDIOS AUXILIARES	38

2.5.1	SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD	38
2.5.2	SERVICIO MÉDICO	39
2.5.3	PRIMEROS AUXILIOS. BOTIQUINES	39
2.6.	FORMACIÓN	39
2.7.	CONDUCTAS.....	39
2.8.	ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	40
2.8.1	PROCEDIMIENTO DE PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	40
2.8.2	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 40	
2.8.3	PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.....	41
2.9.	SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO	41
2.10.	VIGILANCIA.....	42
2.11.	MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	42
2.12.	NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	42
2.13.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	43
3.	PRESUPUESTO	44
3.1.	MEDICIONES.....	44
3.1.1	CAPITULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	44
3.1.2	CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS.....	45
3.1.3	CAPITULO III: PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....	45
3.1.4	CAPITULO IV: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	45
3.1.5	CAPITULO V: INSTALACIONES PROVISIONALES	47
3.1.6	CAPITULO VI: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	48
3.2.	CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1.....	49
3.2.1	CAPITULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	49
3.2.2	CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS.....	50
3.2.3	CAPITULO III: PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....	50
3.2.4	CAPITULO IV: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	50
3.2.5	CAPITULO V: INSTALACIONES PROVISIONALES	52
3.2.6	CAPITULO VI: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	53
	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	54
3.2.7	CAPITULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	54
3.2.8	CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS.....	55
3.2.9	CAPITULO III: PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....	55
3.2.10	CAPITULO IV: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	55
3.2.11	CAPITULO V: INSTALACIONES PROVISIONALES	57
3.2.12	CAPITULO VI: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ...	58
3.3.	PRESUPUESTO GENERAL.....	59
4.	PLANOS.....	60

1. MEMORIA

1.1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el CAPITULO II, ARTICULO IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se expresa la Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

“Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,08 €
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.”

Según este artículo el presente proyecto deberá incluir un Estudio de Seguridad y Salud ya que se cumplen varias de estas condiciones

1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.2.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997 se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud laboral en los trabajos de obra civil (en lo sucesivo E.S.S.), el cual tiene por objeto planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos, y a su vez evaluar estos a la hora de elegir los equipos de trabajo y acondicionamiento de los lugares de trabajo.

Este E.S.S. servirá de base para la elaboración por parte del Contratista Adjudicatario del preceptivo Plan de Seguridad de las obras, (en lo sucesivo P.S.S.), el cual analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el presente estudio.

El E.S.S. contiene, como anejo al Proyecto de Ejecución de la obra “**Proyecto de repoblación forestal en el término municipal de Onzonilla (León)**”, los esquemas organizativos, procedimientos constructivos y de seguridad, así como los sistemas de ejecución de los industriales y oficios que han de intervenir en dichos trabajos.

1.2.2 AMBITO DE APLICACIÓN

La vigencia del Estudio se inicia desde la fecha de aprobación del Proyecto hasta que se produzca la aprobación expresa del Plan de Seguridad, por la Administración contratante, previo informe por parte del Coordinador en materia de Seguridad durante la ejecución de la obra, responsable de su control y seguimiento.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio del contratista adjudicatario de las obras y el dependiente de otras empresas subcontratadas por ésta, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.2.3 VARIACIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El E.S.S. podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir a lo largo de la misma, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, siguiendo la necesaria información y comunicación a los representantes legales de los trabajadores en el Centro de Trabajo, quienes podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas de mejoras preventivas que estimen oportunas.

1.3. DOCUMENTOS

El presente Estudio de Seguridad y Salud en las obras del “Proyecto de Repoblación Forestal en el Termino Municipal de Onzonilla (León)” esta compuesto por los siguientes documentos:

- I. MEMORIA
- II. PLIEGO DE CONDICIONES
- III. PRESUPUESTO
- IV. PLANOS

1.4. IDENTIFICACION DE LA OBRA Y DATOS GENERALES

1.4.1 DENOMINACION

La obra objeto de este Estudio es el “Proyecto de repoblación forestal en el término municipal de Onzonilla (León)”. Que afecta a un total de 72,97 ha.

1.4.2 PROMOTOR

El promotor de la citada obra será la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

1.4.3 EMPLAZAMIENTO

La obra se localiza en los terrenos agrícolas de la localidad de Torneros del Bernesga perteneciente al término municipal de Onzonilla provincia de León.

1.4.4 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de **OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS (84982,33 €)**.

1.4.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

Salvo imprevistos o causas de fuerza mayor el plazo de ejecución material de las obras que comprende este E.S.S. será de 7 meses, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo.

La preparación del terreno con ahoyado superficial con retroexcavadora comenzará el 1 de octubre de 2014 y finalizará el 25 de noviembre de 2014

La plantación en zonas de ahoyado superficial con retroexcavadora comenzará el 2 de marzo de 2014 y finalizará el 13 de marzo de 2014

La preparación del terreno con ahoyado a raíz profunda con retroexcavadora y plantación simultánea comenzará el 9 de febrero de 2014 y finalizará el 27 de marzo de 2014

El gradeo cruzado con tractor de ruedas y apero de grada de discos comenzará el 1 de abril de 2014 y finalizará el 9 de abril de 2014

1.4.6 NÚMERO DE TRABAJADORES

En base a los estudios de planteamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores que realizan las tareas designadas simultáneamente es de 1 cuadrilla en el proceso de plantación, formada por 8 operarios y 1 capataz.

1.4.7 ACCESOS

Para llegar a dicha zona desde León se tomará la Autovía LE-11, abandonándose en la salida de Torneros del Bernesga, se continua hasta cruzar la vía del tren y desde aquí el primer camino a la derecha y la zona de trabajo se encuentra a 100m.

1.4.8 CLIMATOLOGIA DEL LUGAR

La zona del proyecto presenta un clima mediterráneo húmedo, con una temperatura media anual de 11,25 °C y un periodo de heladas seguras que se extiende de diciembre a febrero. En cuanto a precipitaciones, la precipitación anual es de 507,3 mm con máximos en invierno y otoño y un déficit hídrico no muy intenso, de 2,79 meses, entre junio y septiembre.

1.4.9 LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PROXIMO

En caso de que se produzcan accidentes el centro asistencial más próximo se encuentra en Armunia, a unos 5,2 km de la zona donde se realiza la repoblación.

En caso de accidente muy grave se ha previsto el traslado al hospital de León, a 8,2 km de distancia de la zona de trabajo.

1.4.10 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

1.4.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las obras definidas en el Proyecto tienen por objeto la repoblación de 72,97 ha dentro del término municipal de Onzonilla (León) y engloban las siguientes actuaciones:

- Tratamiento de la vegetación existente
- Preparación del terreno.
- Plantación.

La maquinaria prevista a emplear en dicha repoblación es la siguiente:

- Vehículo todoterreno.
- Retroexcavadora.
- Tractor de rueda con apero de gradad de discos.

1.4.10.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Eliminación de la vegetación preexistente

Se va a realizar un gradeo en toda la zona a repoblar, ya que se considera que ayudará a la instalación de los pies a implantar reduciendo su competencia y a aumentar sus posibilidades de supervivencia y crecimiento

Preparación del terreno

Consiste en la actuación sobre el terreno para mejorar las condiciones para la futura plantación, tratando de evitar en lo posible la alteración del relieve. Para ello se utilizan distintos métodos en función de las características del terreno. Los métodos seleccionados son los siguientes:

- Ahoyado mecanizado con retroexcavadora.

Plantación

Se realizara una plantación manual de planta en contenedor en los rodales 4 y 5, mientras que en los rodales 1,2 y 3 se realizará una plantación simultánea a la preparación del terreno con planta a raíz desnuda.

1.5. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS

A la vista de la metodología del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.

- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por una metodología de identificar en cada fase del proceso los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase solo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar solo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de la obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra.

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan, tienen carácter de obligatorias, y el hecho de incluirse en la memoria obedece a razones metodológicas, pero tienen el mismo carácter que si estuviesen insertadas en el Pliego de Condiciones.

1.5.1 ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DEL LUGAR DEL TRABAJO

El trabajo en las repoblaciones forestales, a diferencia de otras actividades, se desarrolla al aire libre, sin instalaciones fijas y en lugares aislados. Estas circunstancias, además de tener una influencia determinante en la organización del trabajo, tienen una inmediata repercusión en la salud de los trabajadores como consecuencia de la exposición a factores de riesgo de orden climático, biológico y los derivados de las condiciones físicas del lugar de trabajo (orográficos).

1.5.1.1 RIESGOS DERIVADOS DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS

Los trabajos forestales se realizan a la intemperie en condiciones, muchas veces, de frío, humedad o calor que, añadidas al trabajo físico, pueden desembocar en ciertos problemas para la salud del trabajador.

A estos factores climáticos hay que añadir también otros fenómenos meteorológicos como viento fuerte, tormenta eléctrica y lluvia que pueden ser altamente peligrosos.

Los riesgos derivados de los factores climáticos se exponen a continuación junto con las medidas preventivas correspondientes.

A. Estrés térmico por frío

Medidas preventivas

- Protección de extremidades (utilizar dos pares de calcetines de algodón y lana). Protección de la cabeza, utilizando gorro o pasamontañas.
- Seleccionar la vestimenta.
- Establecer regímenes de trabajo-recuperación. Recuperar pérdidas de energía calorífica.
- Beber líquidos calientes y dulces. Nunca alcohol.
- Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea.
- Utilizar ropa cortaviento.
- Sustituir la ropa humedecida
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos
- Controlar el ritmo de trabajo.
- En caso de síntoma de congelación, abrigar al accidentado y suministrarle bebidas calientes azucaradas, y nunca alcohólicas.

B. Estrés térmico por calor: golpes de calor, insolación, quemaduras.

Medidas preventivas

- Protección de extremidades
- Protección de la cabeza con casco (cuando se realicen tareas que así lo exijan) o gorra.
- Utilizar crema con filtro solar de alta protección.
- Seleccionar la vestimenta
- Establecer regímenes de trabajo-recuperación (descansos cada 2 horas), en resguardos a la sombra.
- Evitar realizar las faenas en las horas centrales del día.
- Beber líquidos, preferentemente con un poco de sal, o agua, (hasta un litro por hora y entre 10º -15º). Nunca alcohol.
- Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea.
- Sustituir la ropa humedecida
- Mantener la piel limpia de sudor.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes calurosos
- Ante un golpe de calor, poner al enfermo en una zona fresca y suministrarle agua salada, aflojándole la ropa.

C. Estrés térmico por fuerte viento, tormenta eléctrica y lluvia.

Medidas preventivas

- Cuando se realicen trabajos con tiempo lluvioso se deberán utilizar trajes de agua.
- Tener preparado algún cobijo, preferiblemente con puertas y ventanas con posibilidad de cierre, en épocas de lluvia y tormentas o incluso suspender el trabajo hasta que las condiciones ambientales no impliquen un riesgo.
- No circular con vehículos en caso de tormenta eléctrica.
- Nunca situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o de aplastamiento en el caso de fuertes vientos.
- Nunca cobijarse debajo de árboles aislados.
- Buscar masas densas de arbolado.
- No permanecer en lugares elevados (p.e. cerros).
- Evitar estar cerca de lugares con agua o humedad que puedan atraer electricidad (ríos, cuevas, charcos, etc.).

1.5.1.2 RIEGOS DERIVADOS DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS

Riesgos

- Plantas espinosas pueden ocasionar pequeñas heridas en las piernas o manos. Estas pequeñas heridas, en algunos casos, podrían llegar a ser una vía de entrada al organismo de microorganismos patógenos para el trabajador.
- Zoonosis
- Picaduras de insectos y arañas, éstos pueden ser vectores de transmisión de alguna enfermedad infecciosa.
- Mordeduras de serpiente

Medidas preventivas

- Precaución al coger objetos, herramientas, etc, que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos
- Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.
- Se cumplirán las normas preventivas y recomendaciones relativas a las picaduras de víboras e insectos
- Mantenerse alerta ante posibles riesgos, por ejemplo por la presencia de nidos de avispas

1.5.1.3 RIEGOS DERIVADOS DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO

Las operaciones de trabajo de esta actividad se desenvuelven en terreno abrupto, de superficie irregular y de pendientes elevadas, factores sobre los que están muy limitadas las posibilidades de actuaciones preventivas.

Riesgos

- Caídas de los trabajadores.
- Desprendimientos.

- Esguinces y torceduras.
- Adopción de posturas incómodas para poder mantener el equilibrio, lo cual a su vez puede dificultar el manejo de herramientas y causar lesiones por cortes y golpes.
- Caídas o vuelcos de la maquinaria forestal.

Medidas preventivas

- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.
- En lugares en pendiente, terrenos resbaladizos por humedad, nieve o hielo, extremar las precauciones.
- Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.
- Transitar por zonas despejadas
- Mirar bien donde se pisa y evitar obstáculos.

1.5.2 ANALISIS DE RIESGOS DERIVADOS DE LA MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

Riesgos

- Caídas a distinto y a mismo nivel.
- Caídas de las cargas manipuladas.
- Caídas de objetos manipulados.
- Golpes con y contra objetos inmóviles.
- Golpes o cortes en dedos o manos.
- Abrasión.
- Contactos térmicos.
- Fatiga física por cansancio muscular, debido a sobreesfuerzos y posturas forzadas, que pueden dar lugar a lesiones en la columna vertebral. En particular en los músculos dorsales y las vértebras lumbares.

Medidas preventivas

• Transporte manual de cargas

- Mantener la carga en posición inclinada y con el extremo delantero levantado.
- Distribuir la carga de forma simétrica.
- Transportar la carga suspendida con los brazos estirados hacia abajo, siempre que ello sea posible.
- Ayudarse de elementos auxiliares.
- Transportar la carga con el cuerpo erguido.
- Colocar las manos en el centro de gravedad del objeto.

• Levantamiento de cargas

- Pedir ayuda si el levantamiento del objeto resulta difícil: Manipular las cargas entre dos o más personas de forma coordinada cuando no existan medios mecánicos o imposibilidad de que los mismos puedan ser utilizados por circunstancias del terreno o del trabajo.
- Usar, siempre que sea posible, medios mecánicos (p.e. remolques).

- Asentar de forma firme los pies: Separar los pies ligeramente dejando una distancia de unos 50 cm. uno de otro y ligeramente adelantado uno del otro.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos de forma que la superficie de agarre sea mayor y se reduzca el esfuerzo.
- En cuclillas mantener la espalda recta.
- Levantar la carga gradualmente con la columna recta y alineada y con las rodillas flexionadas usando los músculos de las piernas y no con los de la espalda.
- Mantener la carga próxima al cuerpo con brazos y codos pegados a los lados del cuerpo.
- No girar el cuerpo mientras se hace el esfuerzo.
- Descomponer el movimiento en dos tiempos cuando haya que levantar una carga y al mismo tiempo que haya que girar el tronco: el primero para levantar la carga y el segundo una vez alzada la carga se girará el cuerpo entero moviendo los pies en la dirección que debamos depositar la carga.

- **Descarga de materiales**

- No girar la espalda mientras se descarga.
- Descargar primero lo más superficial y manejable.
- Nunca tirar la carga, depositarla.
- No ponerse entre la parte posterior de un camión y una estructura vertical fija (columna).
- Ordenar el material descargado fuera de zonas de paso.
- Colocarse de manera que la carga no se venga encima y no resbale.

1.5.3 ANALISIS DE RIESGOS EN EL USO DE MAQUINÁRIA Y HERRAMIENTAS

1.5.3.1 HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos

- Cortes y pinchazos.
- Golpes y caídas de herramientas.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Las herramientas deberán tener marcado CE.
- En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, no utilizarla sin formarse previamente.
- Cada trabajador comprobará el buen estado de las herramientas antes de usarlas, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección, siendo responsable de la conservación tanto de las herramientas propias como de las que utilice ocasionalmente. El trabajador debe comunicar inmediatamente los defectos que observe a su superior inmediato, quien las sustituirá si aprecia cualquier anomalía.
- En el caso de las hachas se cuidará la posición de los miembros inferiores, principalmente la pierna adelantada y la mano opuesta a la que trabaja.

- Las herramientas cortantes deberán tener los filos protegidos cuando no se estén utilizando.
- Deben contar con una buena sujeción en sus mangos para que el trabajador no realice esfuerzos indebidos.
- Se revisará la existencia de nudos en los mangos de madera, para evitar su rotura por ese punto.
- Las partes de madera de los útiles y herramientas, no podrán ser pintadas. Sólo se permitirá una aplicación de barniz transparente que no cubra posibles defectos.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada, empleándola para la función para la que fue diseñada.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- No se utilizarán herramientas con mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial atención en los martillos y mazas.
- Se prohíbe terminantemente lanzar herramientas; deben entregarse en mano.
- No llevar herramientas en los bolsillos.
- En trabajos en altura se llevarán las herramientas en cinturones portaherramientas, con el fin de tener las manos libres.
- Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial atención en colocar las herramientas en lugares desde los que no puedan caerse y originar daños a terceros.
- Las herramientas deberán estar ordenadas adecuadamente, tanto durante su uso como en su almacenamiento.

1.5.3.2 RETROEXCAVADORA

Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atropamientos (trabajos de mantenimientos y otros)
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).

Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la retroexcavadora se deben utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester; con el fin de evitar lesiones por caídas.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros; para evitar resbalones y caídas.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos se hará de forma segura.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para la persona.
- No tratar de realizar “ajustes”, con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, ya que se pueden sufrir lesiones.
- No permitir el acceso a la retroexcavadora de personas no autorizadas, ya que pueden provocar accidentes.
- No trabajar con la retroexcavadora en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones, de mantenimiento apoyar primero la cuchilla en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la retroexcavadora, puede incendiarse.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque al fuego.
- Se deben utilizar guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilizar además gafas antiproyecciones.
- Si se desea manipular en el sistema eléctrico de la retroexcavadora, desconectar el motor y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías el sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que algunos aceites del sistema hidráulico son inflamables.
- Si hubiera que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para alcanzar los controles con facilidad y evitar malas posturas.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos han de hacerse con marchas sumamente lentas.
- Si se topa con cables eléctricos no se debe salir de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retroexcavadora del lugar. Saltar entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- No improvisar los caminos de circulación interna.

- Los caminos de circulación interna se cuidaran para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelcos (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retroexcavadora a utilizar.
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre las retroexcavadoras a utilizar en esta obra no presentaran deformaciones se haber resistido algún vuelco.
- Se revisaran periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe que los conductores abandonen las re troexcavadoras con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotados de un extintor, timbrado, y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las retroexcavadoras utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc, que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la retroexcavadora durante la realización de cualquier movimiento.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra estarán dotados de luces y bocina de retroceso
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora en la zona de influencia de los bordes de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en las áreas próximas a las retroexcavadoras en funcionamiento.
- Como norma general se prohíbe la utilización de las retroexcavadoras en las zonas de obra con pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

1.5.4 ANÁLISIS DE RIESGOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE

Riesgos y causas más frecuentes

RIESGO	CAUSA
Vuelcos	Velocidad inapropiada a las condiciones del terreno. Pendiente excesiva.
Atropello por maquinas.	Visibilidad reducida. Falta de coordinación entre los miembros del equipo. Despistes en la conducción.
Accidente "in itinere".	El lugar de trabajo se encuentra alejado y en zonas de difícil acceso todos los trabajadores del

RIESGO	CAUSA
	sector forestal padecen éste riesgo Posibles causas: desobediencia de las normas de circulación. Mal estado de las vías de acceso. Mal mantenimiento del vehículo.
Caídas a distinto nivel	Descenso inapropiado de los vehículos de transporte.
Atrapamientos por y entre objetos.	Caída de la carga o del equipo transportado sobre los trabajadores.
Exposiciones a ruido.	Mantenimiento de motores inadecuado. Maquinaria obsoleta. Escape libre.
Exposiciones a vibraciones.	Sistema antivibraciones inadecuado o inexistente.
Explosiones.	Fumar al repostar. Estacionar el vehículo sobre pastos o matorrales. Mal mantenimiento de la maquinaria.

Medidas preventivas

• Medidas generales

- Realizar los mantenimientos mecánicos necesarios del vehículo establecidos por el fabricante.
- Estará terminantemente prohibida la utilización de los vehículos por parte de personas no autorizadas y capacitadas.
- No sobrepasar en ningún momento la carga máxima autorizada, un vehículo es menos estable cuanto más se carga.
- Los vehículos deberán llevar un emisor-receptor de radio o un teléfono móvil.
- Para bajar de los vehículos no se debe saltar. Utilizar permanentemente tres puntos de apoyo: los dos pies y una mano, o, si no, un pie y las dos manos en asas y estribos respectivamente.
- Si se transportan personas y equipo en el mismo vehículo, debe disponerse de compartimentos aparte para la herramienta que irá perfectamente anclada.
- Durante el transporte hasta la zona de trabajo deberán respetarse las Normas de Circulación. Todos los ocupantes permanecerán sentados en sus asientos y nunca llevar más personas para las que el vehículo esté diseñado.
- Adoptar las medidas necesarias para lograr la máxima insonorización posible y la reducción de vibraciones.
- No estacionar nunca sobre zonas de pasto o matorral debido al riesgo de incendio y explosión por contacto con las zonas calientes del motor.
- Respetar en todo momento las normas de circulación, y la necesidad de poseer carné de conducir apropiado al vehículo que se está conduciendo.
- No consumir bebidas alcohólicas ni drogas.
- Utilizar los cinturones de seguridad
- Disminuir la velocidad en las pistas forestales.
- Utilizar obligatoriamente, cuando se circula con vehículo, de *manos libres* para teléfono móvil.
- Disponer de calzado y material adecuado al entorno de trabajo.
- Reducir al mínimo posible las distancias de desplazamiento.

- Mantener en todo momento la comunicación con la base de trabajo, o con los medios oportunos de evacuación y rescate.
- Comprobar con anterioridad, en la fase de proyecto, todo el itinerario y optimizarlo.
- Vigilar las zonas de aparcamiento, para evitar que se origine un incendio por piezas calientes del vehículo en contacto con pastos o ramas (tubos de escape, catalizadores, etc.).
- Establecer vías de evacuación efectivas.
- Llevar en todo momento un mantenimiento preventivo de los vehículos que se utilizan, especialmente del motor y de los neumáticos
- Mantener en perfecto estado los botiquines individuales y colectivos, así como el material diverso de primeros auxilios, y llevar personal cualificado para su uso.
- Al caminar por veredas o caminos, se prestará especial atención a terraplenes y caídas.

- **Medidas respecto a la baca del vehículo**

- Siga las instrucciones previstas por el fabricante del vehículo.
- Queda prohibido subir a la baca del vehículo.
- Preste especial atención cuando circule con la baca cargada en curvas y con viento de costado y que puede reducir la estabilidad del vehículo
- Todos los bultos deben estar uniformemente repartidos y sujetos dentro de los confines de la baca.

- **Medidas respecto a los remolques**

- Siga las instrucciones previstas por el fabricante del remolque, así como las del vehículo.
- Para asegurar una mejor estabilidad el remolque debe estar paralelo con el suelo, de modo que el gancho del vehículo remolcador y la barra del remolque estén a la misma altura.
- Recordar las norma de limitar la velocidad máxima con un remolque a 100 km/h
- Revise periódicamente la presión de los neumáticos del remolque y cerciórese de que funcionan los frenos y las luces del remolque.
- Mantener el remolque en perfecto estado de orden y limpieza.
- Mantenga la carga del remolque firmemente sujeta y uniformemente repartida.
- Utilice el sistema de elevación al enganchar el remolque al vehículo.

1.5.5 ANALISIS DE RIESGOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

1.5.5.1 PREPARACION DEL TERRENO

Riesgos y causas más frecuentes

RIESGO	CAUSA
Aplastamiento	Vuelco de la maquinaria o por partes móviles de la maquinaria.
Corte, amputación, magullamiento.	Por piezas giratorias y oscilatorias propias de la maquinaria, proyección de elementos de las máquinas.
Accidente "in itinere".	El traslado de la maquinaria hasta el lugar de trabajo entraña un gran riesgo de accidente. Posibles causas: desobediencia de las Normas de Circulación. Mal estado de las vías de acceso. Mal mantenimiento del vehículo
Incendios. Explosión.	Incendio forestal en las inmediaciones de la zona de trabajo. Fumar al repostar. Mal mantenimiento de la maquinaria.
Exposición a ruido.	Mantenimiento de motores inadecuado. Maquinaria obsoleta. Escape libre.
Exposición a vibraciones.	Mantenimiento de motores inadecuado. Maquinaria obsoleta. Sistema antivibraciones inadecuado o inexistente.
Sobreesfuerzos.	Mala postura al trabajar.

Medidas preventivas

- **Respecto al vehículo** (tanto propio como de alquiler)
 - Mantenimiento y conservación adecuados teniendo en cuenta elementos de seguridad (frenos, neumáticos, suspensiones) vigilar la sonoridad y vibraciones en la cabina,
 - Cabina antivuelco (RD 1435/92 Anexo I 3.4.3)
 - Cabina protegida contra la caída de objetos o materiales (RD 1435/92 Anexo I 3.4.4)
 - Todas las máquinas han de llevar la marca CE e incluir un manual de instrucciones, en castellano, de manejo de la maquinaria, así como tener al día la documentación pertinente (ITV, seguro etc.)
 - Utilizar la maquinaria mejor adaptada para cada operación específica.
 - Nunca quitar o manipular los resguardos de seguridad de la maquinaria
 - Todo vehículo ha de estar dotado de extintor, radio-emisora y botiquín específico a los riesgos de cada máquina.
 - Se intentará mantener limpios de barro , nieve, grasa los estribos de subida y bajada al vehículo.

- **Respecto al usuario.**

- Las labores mecanizadas se realizarán por profesionales capacitados y con experiencia, perfectos conocedores de la naturaleza del trabajo y de la maquinaria que conducen.
- Para bajar del vehículo no se debe saltar y siempre esperar a que éste se encuentre parado.
- Jamás se deben apurar ni la máquina ni la carga.
- Adecuar la velocidad y forma de conducción a las características del terreno por el que se transita.
- Antes de empezar a trabajar inspeccionar los puntos clave de la máquina (niveles, anclajes y protecciones)
- Antes de iniciar un trabajo el maquinista recorrerá andando el tajo para decidir cuál es la forma más adecuada de realizarlo.
- Cuando se trabaje con un auxiliar, se empleará como medio de comunicación un código de señales inequívoco, o walkie-talkies, si fuera necesario.
- Nunca y bajo ninguna circunstancia se transportará gente en la máquina si no existe un asiento diseñado para tal fin.
- Limitar la presencia de trabajadores en la zona de operación de la maquinaria limitándola a los imprescindibles para la tarea a efectuar.

1.5.5.2 PLANTACION

Riesgos y causas más frecuentes

RIESGO	CAUSA
Sobreesfuerzos	Manipulación manual de cargas inadecuada.
Golpes contra objetos	Herramienta no ordenada, falta de señalización de zona de almacenaje de enseres.
Proyecciones	Choque de la herramienta con una roca que puede hacer que salten lascas.

Medidas preventivas

- Analizar el terreno ante de iniciar la tarea para detectar posibles riesgos.
- Proteger y señalizar los agujeros de plantación ya realizados en el terreno.
- Mantener el orden y la limpieza de la herramienta y maquinaria empleada.
- Realizar el manejo manual de cargas adecuadamente (espalda recta, piernas flexionadas)
- Utilización correcta de EPI'S.
- Utilizar la herramienta específica para cada tarea.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza de la herramienta empleada.
- Mantener una distancia de seguridad mínima de 5 m. Con el resto de trabajadores.

1.5.6 ANÁLISIS DE RIESGOS A TERCEROS

El paso de personal ajeno a la zona de los trabajos supone los siguientes riesgos:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atropellos.

Salida del personal de la obras a las vías públicas:

- Caídas.
- Atropellos.
- Colisiones de vehículos

1.6. INSTALACIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Identificados en el punto anterior los principales riesgos a que estarán expuestos los trabajadores y, en general, cualquier persona presente en el recinto objeto del presente Proyecto durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, e indicadas las medias preventivas correspondientes, se destacarán a continuación las instalaciones mínimas de seguridad y salud que los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras.

1.6.1 SERVICIOS SANITARIOS

1.6.1.1 INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias de las que necesariamente habrá de dotarse la obra serán:

- Vestuarios
- Aseos
- Comedores

Adoptando como base la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, tenemos:

- Lavabos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Duchas: 1 por cada 10 trabajadores.
- Inodoros: 1 por cada 25 trabajadores.

La normativa vigente establece unas dimensiones mínimas de 1,3 m² por operario en el caso de vestuarios, 0,70 m² por operario para aseos y 1,10 m² para comedores.

1.6.1.2 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

- El vestuario deberá estar provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Todos los aseos deberán disponer de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón y de un espejo con las condiciones adecuadas.
- En los aseos se encontraran toallas de papel, existiendo recipientes para depositar aquellas que hayan sido usadas.
- Los retretes poseerán descarga automática de agua corriente y de papel higiénico.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.

1.6.2 instalación contra incendios

Cada vehículo ira provisto de un extintor, así como las instalaciones sanitarias (vestuarios, aseo y comedor) en las que se instalará un extintor debidamente señalizado. Dichos extintores se someterán a las revisiones periódicas que especifica la normativa vigente.

1.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

1.7.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de julio y RD 773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

1.7.1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. "*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*". B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo.

En la presente obra la protección individual consistirá en:

Peón plantador.

- Casco de Protección forestal
- Protección ocular
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

Maquinista

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Protectores auditivos.

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los RD citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

1.7.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS. SEÑALIZACIÓN

La señalización referida a un objeto, actividad o situación determinados, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o señal gestual, según proceda.

El objetivo de la señalización de seguridad es ofrecer la información relativa a la existencia de ese riesgo, no la eliminación del riesgo en si mismo.

La puesta en práctica de la señalización no exime de la adopción de medidas de prevención de riesgos y su control.

Las señales deben:

- Atraer la atención de quien las recibe y provocar su respuesta de forma inmediata.
- Dar a conocer el peligro de forma clara, con una única interpretación y con la suficiente antelación.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto, para lo cual deberá ser conocida de antemano.
- Posibilidad real de su cumplimiento.

En general, la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse cuando el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una situación de emergencia que requiera medidas de prevención o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de evacuación, protección, emergencia o primeros auxilios

- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización correrá a cargo del Contratista, que deberá adaptar las propuestas del Director de Obra.

La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:

- Prohibida toda entrada no autorizada a los trabajos que constituyan una amenaza para la seguridad de los visitantes, incluido el público general.
- Equipo de primeros auxilios y contra incendios en los locales de almacén, oficina, etc.
- Entrada y salida de vehículo y “STOP” en los accesos de vehículos.

1.7.2 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

Los trabajadores que cambien de puesto de trabajo serán informados específicamente de los riesgos inherentes a sus nuevas tareas y las medidas a adoptar para prevenirlos.

Se entregara a los conductores de vehículos de transporte y de maquinaria las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega quedara constancia escrita.

Todos los trabajadores recibirán una formación adecuada en materia de señalización de seguridad y salud en las obras, centrada en particular en el significado de las señales y en los comportamientos que deben adoptarse en función de ellas.

Deberá impartirse un cursillo de socorrismo y primeros auxilios a los obreros más cualificados, de forma que en todas las cuadrillas y en todas las zonas de actuación haya algún socorrista.

Deberá repetirse la formación en materia de primeros auxilios a intervalos adecuados con el fin de que los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos no se olviden o queden anticuados.

1.7.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.7.3.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Se realizaran los reconocimientos médicos preventivos a todos los trabajadores antes de empezar a trabajar en la obra. Dichos reconocimientos se repetirán anualmente.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores. Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento se analizara para determinar su potabilidad. Si fuera necesario se facilitaría a los trabajadores agua con garantías.

1.7.3.2 BOTIQUINES

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona del tajo de obra, situado en un lugar limpio, señalizado adecuadamente y cerrado, pero no con llave ni candado, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Estará provisto de:

- Dos vendas en rollo de 5 cm x 4 m.
- Varios apósitos asépticos de pequeña y mediana dimensión.
- Cuatro compresas asépticas de 10 cm x 4 m.
- Dos vendas triangulares.
- Dos rollos de esparadrapo.
- Un bote de alcohol de 96º.
- Un bote de agua oxigenada.
- Un bote de acero inoxidable.
- Unas pinzas de acero inoxidable.
- Un termómetro.
- Un repertorio de primeros auxilios.

El botiquín será de fácil acceso, estará protegido contra la contaminación derivada de la humedad y de la presencia de detritos, se encontrará convenientemente señalizado y contendrá únicamente material de primeros auxilios.

Las personas encargadas del uso del botiquín repondrán el material utilizado inmediatamente o aquel que supere su fecha de caducidad. Independientemente de esto el botiquín será revisado periódicamente.

Los vehículos utilizados para el transporte de personas deberán ir provistos de un botiquín.

1.7.3.3 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico o entidad aseguradora para la atención de la medicina de la empresa, la asistencia a los accidentados y otras funciones de su competencia para dar cumplimiento a la obligación de la vigilancia de la salud de los trabajadores que tienen las empresas, recogida en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Se deberá informar a todos los operarios del emplazamiento de los diferente Centros Médicos donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como los teléfonos de los mismos.

Para la atención a los accidentados se ha previsto su traslado al Hospital universitario de León.

Dirección: C/ Altos de Nava, s/n, León.

Teléfono: 987237400

Al Centro sanitario de Armunia

Dirección: C/San Juan Bosco, s/n, Armunia. León

Teléfono:987256200

En toda la zona de trabajo habrá una radio o teléfono móvil, para poder entrar en contacto con los servicios de salvamento cuando se produzca un accidente. El funcionamiento de estos sistemas de comunicación deberá de ser revisado con frecuencia.

Deberán tomarse medidas para la rápida evacuación de toda persona gravemente herida o enferma que necesite asistencia médica. Siempre estará listo un vehículo de transporte para acercar al herido al lugar donde este la ambulancia.

En las zonas de trabajo permanente deberá existir una zona donde pueda descansar cómodamente la persona herida o enferma hasta el momento de la evacuación.

1.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Las medidas de seguridad a cumplir para evitar los posibles accidentes daño a terceros más comunes serán las siguientes:

- Señalización de acuerdo con la normativa vigente. Se colocarán las oportunas señales de advertencia de zona de trabajos y uso de maquinaria peligrosa. Dicha señalización será revisada y rectificada con periodicidad diaria.
- Los trabajadores llevarán ropa de trabajo adecuada para circular, vestimenta muy visible y con elementos reflectantes.
- Los trayectos de maquinaria y vehículos, que necesariamente crucen un vial, se establecerán fijando los lugares de paso obligatorio, los cuales dispondrán de la señalización y protección adecuadas. Dichos lugares de paso se situaran en zonas de buena visibilidad, tanto para el usuario del vial como para los trabajadores.

1.9. responsabilidad y control

Para determinar la responsabilidad que en materia de seguridad y salud corresponde a cada uno de los sujetos que intervienen en las obras (Contratista, Subcontratista, Promotor, Fabricantes, Trabajadores) se acatará lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre; BOE nº 269, de 10 de noviembre).

El control del cumplimiento de las norma de Seguridad y Salud en las obras corresponde al empresario Contratista, a través del personal destinado a ese fin, y al Promotor, a través del Coordinador de Seguridad y Salud (si existiese) o del Ingeniero Director.

Se realizaran las siguientes comprobaciones generales:

- Las normas de actuación deben estar a la vista en caso de accidente, el centro asistencial e itinerario.

- Ubicación, señalización y existencia del botiquín portátil.
- Estado de limpieza de los centros de descanso y bienestar.
- Estado de seguridad de accesos, vallado, señalización en general.
- Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra.

Palencia, septiembre 2014

La alumna:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo.: María de Torre Barrio

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento en la ejecución de la presente obras, las disposiciones sobre Seguridad e Higiene en la Construcción, así como las encaminadas a la prevención de la enfermedad profesional, contenidas en:

- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, (modificado por REAL DECRETO 604/2006, por REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, y por REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril).
- REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- REAL DECRETO 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.(modificado por REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre)
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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 DE 9 DE MARZO DE 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (modificado por normativa posterior)
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (modificado por REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, y REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio)
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo(adaptado por ORDEN de 25 de marzo de 1998)

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores..
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de trabajador forestal.
- ORDEN de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (se sustituyen los modelos y las menciones indicadas, por ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.)
- 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. (modificado por REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril)
- REAL DECRETO 1435/1992, de 23 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (modificado por REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero).
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (modificado por REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, y ORDEN de 20 de febrero de 1997).
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo modificado por REAL DECRETO 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.
- ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ejenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades publicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ORDEN de 31 de mayo de 1982 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AP5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- ORDEN de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LAS OBRAS

2.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

2.2.1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las disposiciones mínimas relativas a los lugares de trabajo en las obras serán de aplicación en toda la obra.

2.2.1.2 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Se procurará, con absoluta seguridad, la estabilidad de los equipos y materiales y de cualquier otro elemento que en su movimiento pueda causar daño a los trabajadores.

2.2.1.3 EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES

Ningún trabajador deberá estar expuesto a niveles sonoros nocivos, temperaturas extremas, ni a gases, vapores o atmósferas polvorosas que representen un riesgo para su seguridad y salud.

2.2.1.4 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán en todo momento permanecer expeditas y desembocar de una manera rápida y directa en una zona totalmente segura.

Si se produce algún peligro, se podrán evacuar rápidamente y con total seguridad para los trabajadores, todos los lugares de trabajo.

Las características (número, distribución y dimensiones) de las vías o salidas de emergencia, van a depender del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y los locales, así como del máximo número de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación, en ningún momento deberán estar obstruidas por nada que dificulte su utilización.

2.2.1.5 DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Todos los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios, deberán ser de fácil acceso y manipulación, y estarán convenientemente señalizados según lo estipulado en el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2.2.1.6 VÍAS DE COMUNICACIÓN

Aquellas zonas de la obra con acceso limitado, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que personas no autorizadas puedan entrar en ellas. Todas las zonas de peligro deberán estar señalizadas claramente.

2.2.1.7 PRIMEROS AUXILIOS

El Director será el responsable de garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por el personal con la suficiente formación para ello. De la misma manera, se deberán adoptar medidas que garanticen la evacuación, con el fin de que reciban cuidados médicos, aquellos trabajadores accidentados o afectados por alguna indisposición.

En aquellos lugares en que las condiciones de trabajo así lo requieran, se deberá disponer de primeros auxilios, correctamente señalizados y de fácil acceso.

En la señalización deberá indicarse, claramente visible, la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

2.2.1.8 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Si los trabajadores deben utilizar ropa especial de trabajo, estos deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan, en caso de que sea necesario, poner a secar la ropa de trabajo.

Si la instalación de vestuarios no fuese necesaria, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Los trabajadores deberán de disponer de estas instalaciones en un lugar próximo al lugar de trabajo, así como de lugares de descanso y vestuarios equipados con un número suficiente de retretes y lavabos.

Hombres y mujeres dispondrán de lavabos y retretes por separado (o en su caso se deberá prever la utilización por separado de los mismos).

2.2.1.9 LOCALES DE ALOJAMIENTO

Se deberá disponer de instalaciones para los trabajadores para cuando se produzca la interrupción del trabajo.

Los locales de descanso o alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes, estar amueblados con un número de mesas y asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

2.2.1.10 DISPOSICIONES VARIAS

Deberán señalizarse los accesos y perímetros de la obra, para que sean claramente identificados.

En los locales que ocupen los trabajadores y cerca de los puestos de trabajo, se deberá disponer de agua potable.

Se deberán adecuar instalaciones para que los trabajadores puedan comer o prepararse sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

2.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS

2.2.2.1 CAÍDA DE OBJETOS

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, utilizándose para tal fin, y siempre que sea posible, medidas de protección colectiva.

Si se considera necesario, se instalarán pasos cubiertos, o se impedirá el acceso a zonas peligrosas.

La colocación y almacenamiento de materiales, equipos y herramientas deberá realizarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

2.2.2.2 FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra aquellas incidencias meteorológicas (lluvia, granizo, viento,..) que puedan suponer un riesgo para su seguridad y salud.

2.2.2.3 INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Las instalaciones, herramientas, máquinas y equipos a emplear en las obras, deberán ajustarse a los dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, siempre teniendo en cuenta los principios ergonómicos.
- Encontrarse en buen estado de funcionamiento y mantenimiento.
- Utilizarse solamente para aquellos trabajos para los que estén destinados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.3.1 PROTECCIONES PERSONALES

2.3.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los medios de protección general simultáneos así como los colectivos serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de emplear los medios preventivos de carácter general.

Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individual permitirán en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismos peligro.

Los equipos de protección individual que se empleen en esta obra serán personales e intransferibles. Los cambios de personal requerirán el acopio de las prendas usadas para eliminarlas de la obra.

Todo elemento de protección estará certificado y portará de modo visible el marcado C. Si no existiese la certificación de un determinado equipo de protección individual, y para que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud autorice su uso, será necesario:

- Que esté en posesión de la certificación equivalente con respecto a una norma propia de cualquiera de los Estados Miembros de la Comunidad Económica Europea.
- Si no hubiese la certificación descrita en el punto anterior, serán admitidas las certificaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse lo anterior y antes de carecer de algún E.P.I. se admitirán los que estén en trámite de certificación, tras sus ensayos correspondientes, salvo que pertenezcan a la categoría III, en cuyo caso se prohibirá su uso.

Todas las prendas de protección individual de los operarios, o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite será desechado y reemplazado de inmediato.

Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se reemplazará este independientemente de la duración prevista.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido holguras o tolerancias no admitidas, serán reemplazadas de inmediato.

Toda prenda o equipo estará adecuadamente concebido y perfectamente acabado para que su uso no represente un riesgo.

En zonas húmedas o mojadas, la precaución en el desarrollo del trabajo se incrementará.

2.3.1.2 ROPA DE TRABAJO

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente dificultoso o intensamente sucio tendrá como obligación usar ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

La ropa de trabajo cumplirá con carácter general, los siguientes requisitos mínimos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustara bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustaran perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán o reducirán lo máximo posible los elementos adicionales, como bolsillos, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgo de accidentes, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en la Ordenanza, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que se a necesario, se dotara al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

La ropa deberá ser de un color que contraste con el entorno forestal, para que los trabajadores sean perfectamente visibles.

2.3.1.3 PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Comprenderá la defensa del cráneo, cara y cuello. A su vez, completara, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

Cuando exista el riesgo de golpes o de caídas de objetos sobre la cabeza, será obligatoria la utilización de cascos protectores.

El casco debe de ser lo más ligero posible para minimizar la tensión del cuello, debiendo ajustarse correctamente mediante el ceñidor para que quede asentado firmemente sobre la cabeza y no cause incomodidad al trabajar cara abajo.

Las partes del casco que estén en contacto con el usuario no causarán daños en la piel o presiones incómodas.

Los cascos forestales deben llevar incorporados dispositivos para montar una visera y orejeras de protección auditiva.

Siempre que el trabajo determine la exposición constante al sol, la lluvia o la nieve, será obligatorio el uso de gorros adecuados. En climas fríos es necesario utilizar un gorro de tela o piel especialmente diseñado para colocar bajo el casco. En climas calurosos los cascos deben llevar orificios de ventilación, que han de formar parte del diseño del casco.

2.3.1.4 PROTECCIÓN FACIAL

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.

- Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas de protección contra cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones de malla metálica fina, y provistas de un visor con cristal inastillable. Las pantallas contra el calor serán reflectantes, de amianto y con el visor correspondiente equipado con material resistente a la temperatura que deba soportar.

2.3.1.5 PROTECCIÓN OCULAR

La protección de la vista se efectuara mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Acción de polvos y humos.
- Proyección o salpicadura de líquidos fríos, calientes o metales fundidos.
- Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramientos.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardaran protegiéndose contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas, se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

Las lentes para gafas de protección, tanto de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones u otros defectos.

Si el trabajador necesita cristales correctores, se le proporcionaran gafas protectoras con la adecuada graduación óptica u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serna de color o llevaran un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

2.3.1.6 PROTECCIÓN AUDITIVA

Cuando el nivel de los ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 decibelios, será obligatorio el uso de aparatos individuales de protección auditiva.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que tengan que soportarlos de los siguientes elementos de protección:

- Auriculares con filtro.
- Orejeras con almohadilla.
- Discos o cascos antirruído.

Cuando se sobrepase el límite, será obligatorio el uso de tapones contra el ruido. Éstos pueden ser de goma, plástico, cera maleable o algodón.

Los elementos de protección auditiva serán de uso individual.

Los protectores auditivos son solo eficaces si se colocan las orejeras bien apretadas contra la cabeza. Por consiguiente, deben utilizarse con cuidado; cualquier separación entre la cabeza y los aros de las orejeras disminuirá su eficacia notablemente. Los aros se inspeccionarán con frecuencia y deberán cambiarse siempre que se deterioren.

2.3.1.7 PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES INFERIORES

Para la protección de los pies se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad adaptados a los riesgos a convenir.

En los casos de riesgo concurrente, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensas frente a los mismos.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de zapatos o botas de seguridad con refuerzo metálico en la puntera.

La protección frente al agua o la humedad se efectuará con botas altas de goma.

Siempre que las condiciones del trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

Dadas las características del terreno es recomendable el uso de botas que protejan contra posibles torceduras de tobillos.

2.3.1.8 PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, mangas y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimiento al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

Los guantes se elegirán en función del tamaño de la mano del trabajador, unos guantes grandes pueden ser causa de accidentes.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

2.3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

2.3.2.1 DISPOSICIONES GENERALES

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra.

Las protecciones colectivas estarán en acopio disponible para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud. Se encontrarán en condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito de riesgo que neutraliza o elimina.

Se desmontara de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Mientras se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por la dicha protección deteriorada y se aislará la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedaran protegidas por el uso de equipos de protección individual.

El Contratista principal realizará el montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.

Toda situación que por alguna causa implicara la variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual, ni a nuestros trabajadores ni a los dependientes de las diversas subcontratas o a los trabajadores autónomos.

2.3.2.2 SEÑALIZACIÓN

Toda señal a instalar en el centro de trabajo estará normalizada según el R.D. 485/97. Se prohíben expresamente el resto de las comercializadas.

La elección del tipo de señal y del número, así como el emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización debe resultar lo más eficaz posible.

Las señales serán de dos tipos:

- Flexibles de sustentación por auto-adherencia.
- Rígidas de sustentación mediante clavazón o adherente.

Las señales, con excepción de la de riesgo eléctrico, se ubicarán siempre con una antelación de 2 m, del riesgo que anuncien.

La eficacia de la señalización no disminuirá por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Una señal no sustituye a otra protección colectiva, por lo que solo se admite su instalación mientras se monta, cambia de posición, se desmonta o mantiene la citada protección.

La señalización prevista en las mediciones se acopiará en obra durante los trabajos de replanteo, con el fin de garantizar su existencia, cuando sea necesaria su utilización.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente. Así mismo, serán reparados o sustituidos cuando sea necesario.

2.3.2.3 PROTECCIÓN ANTI-INCENDIOS

Se dispondrá de extintores de incendios, que deberán ser adecuados al riesgo de incendio previsible. Se revisará su estado con la periodicidad marcada por el fabricante y por el distribuidor, estableciendo un contrato de mantenimiento para revisión y recarga inmediata.

Se instalará modelos comerciales nuevos, a estrenar, que cumplirán lo especificado en el R.D. 1942/1993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Se ubicará un extintor al menos en los siguientes lugares:

- Vestuario de personal.
- Comedor de personal.
- Almacén.
- Cuadro general eléctrico.

Se dotará a los vehículos de un extintor portátil adecuado, y se asegurará de que se encuentra en perfecto estado de mantenimiento.

Todos los extintores estarán en perfectas condiciones de uso y señalizados con el rotulo normalizado "EXTINTOR", además al lado de cada extintor se colocará un rotulo que contenga las instrucciones de uso.

Los extintores deben de ser de color rojo y anualmente se comprobará el peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Se inspeccionará ocularmente el estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

En la revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen.

En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la inspección interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora, presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se definen como instalaciones de higiene y bienestar aquellas instalaciones que dispondrá la empresa contratista para el desarrollo de las funciones propias de los servicios, higiénicos, de vestuario y comedor.

Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características, a lo especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, y en la Ordenanza Laboral de Construcción.

2.4.1 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados, como se especifica a continuación:

- Vestuarios con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Servicios higiénicos con iluminación, calefacción, un lavabo con espejo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, secadores de aire o toallas de papel junto con recipientes adecuados para depositar aquellas que estén usadas, y un WC con descarga automática de agua corriente y papel higiénico por cada 25 trabajadores. No estarán comunicados directamente ni con el comedor ni con los vestuarios.
- Comedor con mesas, bancos, calienta-comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Todos los locales destinados para la utilización en común por todos los trabajadores, deberán ofrecer un estado de conservación, orden y limpieza con arreglo a las normas higiénicas que permitan la estancia del personal, para lo cual se dispondrá de un trabajador con el cometido de mantener el orden y limpieza, así como la recogida y el vertido de todos los residuos.

2.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y MEDIOS AUXILIARES

Se denominan servicios de prevención y primeros auxilios a aquellos servicios, que dispondrá la empresa Contratista, en materia de asesoramiento en Seguridad y Salud y servicio médico, para la prevención de accidentes de trabajo y la prestación de primeros auxilios, en caso de que estos tengan lugar.

2.5.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa Contratista de las obras pondrá a disposición su Servicio Técnico de Seguridad, con el fin de asesorar a los responsables de la obra cuando lo requieran.

2.5.2 SERVICIO MÉDICO

Toda persona que comience a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo a la contratación. Estos reconocimientos deberán repetirse con una frecuencia máxima de un año.

La empresa Contratista dispondrá de Servicio Médico propio o contratado con Mutua de Accidentes de Trabajo.

El servicio médico de la empresa, de acuerdo con la reglamentación oficial vigente, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Higiene del trabajo en cuanto a condiciones ambientales higiénicas.
- Higiene del personal de obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante las obras.
- Asesoramiento y aplicación de primeros auxilios.

2.5.3 PRIMEROS AUXILIOS. BOTIQUINES

Se debe prever la colocación de varios botiquines situados estratégicamente a lo largo de las zonas de trabajo, para la atención de heridas.

Estos botiquines deberán ser dotados de todos los productos señalados en las normas de sanidad correspondientes y la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

Se revisará mensualmente el contenido de los botiquines, reponiéndose inmediatamente el material consumido.

En todos los botiquines, se dispondrá en lugar visible la dirección y el teléfono de todos los centros asignados para urgencias, taxis, A.T.S., médico, servicios de ambulancia y servicios contra incendios.

2.6. FORMACIÓN

Se define como formación en materia de Seguridad y Salud, a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarle y prepararle para todos los trabajos específicos del tipo de obra que va a desarrollar.

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuara haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se pueden presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos puede producir.

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales; con independencia de la formación que reciban, esta información se dará por escrito.

2.7. CONDUCTAS

Las conductas a observar que se han descrito en el análisis de riesgos de la Memoria, tienen el mismo carácter en cuanto a obligación de cumplimiento que las Cláusulas de este Pliego de Condiciones.

El hecho de quedar reflejadas en la Memoria responde a razones prácticas que permitan hacer llegar su contenido conjuntamente con la definición de riesgos y protecciones a los trabajadores.

Con carácter general se establecerá un severo control de acceso a la obra, limitándose, en su caso, las zonas visitables a personas ajenas.

Se establecerán por escrito, las normas a seguir cuando se detecte situación de riesgo.

2.8. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

A continuación se refieren los procedimientos de actuación a seguir en caso de accidente en la obra.

2.8.1 PROCEDIMIENTO DE PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS

En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que puedan existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

2.8.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones (en cualquier caso se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud):

Accidente leve:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Accidente grave o muy grave:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.

Accidente mortal:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
- Al Juzgado de Guardia.

2.8.3 PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetando cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal, en los partes de accidentes y deficiencias observados se recogerán como mínimo los siguientes datos:

Parte de accidente

- Identificación de la obra.
- Días, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de la obra, etc.)
- Lugar de traslado por hospitalización.
- Testigos el accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).
Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
 - o Forma de haberlo visto
 - o Ordenes inmediatas para ejecutar.

Parte de deficiencias

- Identificación de la obra.
- Fechas en la que se ha producido la identificación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementaran con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

2.9. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad; así mismo el Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que deberá responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

2.10. VIGILANCIA

Se define como vigilancia en materia de Seguridad y Salud, la función de supervisión y control realizada por el vigilante o vigilantes de seguridad,

Se nombra vigilante o vigilantes de Seguridad, según el número de trabajadores de la obra, y de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en las obras.

Las personas designadas como vigilantes de Seguridad, deberán ser capacitadas en materia de Seguridad y tendrán los siguientes cometidos:

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer lo necesario para que reciba la inmediata asistencia sanitaria.
- Promover el interés y cooperación de los operarios en orden a la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Comunicar las situaciones de peligro que pudieran producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, y promover las medidas a adoptar.
- Comunicar al empresario, previo examen de las instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales, de la existencia de riesgos que pudieran afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que se pusieran en práctica las medidas oportunas.

2.11. MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora propondrá a la Dirección Facultativa un programa para evaluar el grado de cumplimiento de lo dispuesto en materia de seguridad y salud, tendente a garantizar la existencia, eficacia y mantenimiento, reparación y sustitución en su caso, de las protecciones previstas. Así mismo, se evaluará la idoneidad y eficacia de las conductas dictadas, y de los soportes documentales que los define.

Este programa contendrá al menos:

- La metodología a seguir.
- Frecuencia de observación.
- Itinerarios para las inspecciones planeadas.
- Personal para esta tarea.
- Análisis de la evolución de las observaciones.

2.12. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Mensualmente la empresa contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración será revisada y aprobada por la Dirección Facultativa y se cursará según contrato de obra.

El abono de la Certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el Contrato de Obra.

A la hora de redactar el Presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud, se han tenido en cuenta sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y

Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podrá realizar. Este mismo criterio se seguirá en las Certificaciones.

2.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Antes del inicio de la obra, el contratista elaborará y presentará un Plan de Seguridad y Salud que estudie, analice, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente.

Las modificaciones que pudieran producirse en el contenido del Plan de Seguridad y salud elaborado por el Contratista precisarán para su puesta en práctica la aprobación por el Coordinador de Seguridad y salud en fase de ejecución o de la Dirección Facultativa ante la inexistencia de aquél.

Palencia, septiembre 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio

3. PRESUPUESTO

3.1. MEDICIONES

3.1.1 CAPITULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
1.1	Casco de seguridad para uso normal, fabricado en material plástico, con arnés y sudadera, homologado por la CE	9	Unidad
1.2	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza, con arnés y orejeras antirruído homologado por la CE.	6	Par
1.3	Guantes de protección de cuero para uso general, homologados por la CE	9	Par
1.4	Botas de seguridad resistentes al agua y suela antideslizante, homologadas por la CE	9	Par
1.5	Botas de seguridad resistentes al impacto y las perforaciones, con suela antideslizante, homologado por la CE	9	Par
1.6	Gafas seguridad antirayado y contra impacto, con montura de acetato y visores inastillables, homologadas por la CE	9	Unidad
1.7	Ropa de trabajo de algodón de una pieza (mono o buzo), con bolsillos y cierres de cremallera homologado por la CE.	9	Unidad
1.8	Traje impermeable de dos piezas compuesto por chaquetón con capucha y complemento pantalón, homologado por la CE.	9	Unidad
1.9	Chaleco sintético reflectante con peto y espalda de color amarillo de alta visibilidad, homologado por la CE.	9	Unidad

3.1.2 CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
2.1	Señales distintas de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	3	Unidad
2.2	Ud. de señal de prohibición restricción u obligación con soporte metálico. Homologada.	11	Unidad

3.1.3 CAPITULO III: PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
3.1	Extintor de 5 kg de CO ₂ , con eficacia extintora 34 B o C, con manguera y difusor, incluida instalación, herramientas y medios auxiliares.	2	Unidad

3.1.4 CAPITULO IV: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
4.1	Alquiler barracón prefabricado transportable para vestuarios de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m ² de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	Mes

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
4.2	Alquiler barracón prefabricado transportable para comedor de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m ² de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	Mes
4.3	Alquiler de barracón prefabricado transportable con aseos de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas de medio contenedor) de 6,75 m ² de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero de formica en paredes, de baldosas vinílico en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con termo eléctrico de 50 l, cuatro inodoros, cuatro duchas y cuatro lavabos de dos grifos, instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	Mes
4.4	Alquiler barracón prefabricado transportable para almacén de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m ² de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	Mes

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
4.5	Mesa de estructura de madera con tablero aglomerado chapado con formica (5 empleos) para comedor con capacidad para 10 personas, incluida colocación.	1	Unidades
4.6	Banco de madera para comedor con capacidad para 5 personas (5 empleos), incluso colocación.	2	Unidades
4.7	Calienta comidas para 20 personas 50 servicios (10 empleos), incluida colocación herramientas y medios auxiliares	1	Unidades
4.8	Radiador de infrarrojos de 1.000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación.	1	Unidades
4.9	Taquilla metálica individual (5 empleos), incluso colocación.	9	Unidades
4.10	Jabonera industrial de chapa esmaltada (5 empleos), incluso colocación.	1	Unidades
4.11	Portarollos industrial de chapa esmaltada (5 empleos), incluso colocación.	1	Unidades
4.12	Cubo para desperdicios de 100 l de capacidad	1	Unidades

3.1.5 CAPITULO V: INSTALACIONES PROVISIONALES

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
5.1	Alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir todas las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	Mes
5.2	Depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1	Unidad
5.3	Cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1	Unidad

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
5.4	Circuito de alimentación para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	Unidad
5.5	Depósito para almacenaje de agua potable con capacidad de 1000 l.	1	Unidad
5.6	Instalación de elementos necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	1	Unidad
5.7	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil	20	%

3.1.6 CAPITULO VI: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	CANTIDAD	UD
6.1	Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	1	Unidad
6.2	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	1	Unidad

3.2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1.

3.2.1 CAPITULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
1.1	Ud. de casco de seguridad para uso normal, fabricado en material plástico, con arnés y sudadera, homologado por la CE	2,75	Dos euros con setenta y cinco céntimos.
1.2	Ud. de protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza, con arnés y orejeras antirruído homologado por la CE.	1,90	Un euro con noventa céntimos.
1.3	Ud. de par de guantes de protección de cuero para uso general, homologados por la CE	3,01	Tres euros con un céntimo.
1.4	Ud. de par de botas de seguridad resistentes al agua y suela antideslizante, homologadas por la CE	15,10	Quince euros con diez céntimos.
1.5	Ud. de par de botas de seguridad resistentes al impacto y las perforaciones, con suela antideslizante, homologado por la CE	24,75	Veinticuatro euros con setenta y cinco céntimos.
1.6	Ud. de gafas seguridad antirayado y contra impacto, con montura de acetato y visores inastillables, homologadas por la CE	13,99	Trece euros con noventa y nueve céntimos.
1.7	Ud. de ropa de trabajo de algodón de una pieza (mono o buzo), con bolsillos y cierres de cremallera homologado por la CE.	15,95	Quince euros con noventa y cinco céntimos.
1.8	Ud. de traje impermeable de dos piezas compuesto por chaquetón con capucha y complemento pantalón, homologado por la CE.	12,95	Doce euros con noventa y cinco céntimos.
1.9	Ud. de chaleco sintético reflectante con peto y espaldera de color amarillo de alta visibilidad, homologado por la CE.	10,37	Diez euros con treinta y siete céntimos.

3.2.2 CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
2.1	Ud. de señal de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	6,19	Seis euros con diecinueve céntimos.
2.2	Ud. de señal de prohibición restricción u obligación con soporte metálico. Homologada.	15,24	Quince euros con veinticuatro céntimos.

3.2.3 CAPITULO III: PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
3.1	Ud. Extintor de 5 kg de CO2, con eficacia extintora 34 B o C, con manguera y difusor, incluida instalación, herramientas y medios auxiliares.	79,65	Setenta y nueve euros con sesenta y cinco céntimos.

3.2.4 CAPITULO IV: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
4.1	Ud. mes de alquiler barracón prefabricado transportable para vestuarios de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	121,53	Ciento veintiún euros con cincuenta y tres céntimos

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
4.2	Ud. mes de alquiler barracón prefabricado transportable para comedor de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	121,53	Ciento veintiún euros con cincuenta y tres céntimos
4.3	Ud. mes de alquiler de barracón prefabricado transportable con aseos de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas de medio contenedor) de 6,75 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero de formica en paredes, de baldosas vinílico en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con termo eléctrico de 50 l, cuatro inodoros, cuatro duchas y cuatro lavabos de dos grifos, instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	225,17	Doscientos veinticinco euros con diecisiete céntimos
4.4	Ud. mes de alquiler barracón prefabricado transportable para almacén de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento a base de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	121,53	Ciento veintiún euros con cincuenta y tres céntimos

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
4.5	Ud. de mesa de estructura de madera con tablero aglomerado chapado con formica (5 empleos) para comedor con capacidad para 10 personas, incluida colocación.	12,97	Doce euros con noventa y siete céntimos.
4.6	Ud. de banco de madera para comedor con capacidad para 5 personas (5 empleos), incluso colocación.	5,50	Cinco euros con cincuenta céntimos.
4.7	Ud. Calienta comidas para 20 personas 50 servicios (10 empleos), incluida colocación herramientas y medios auxiliares	28,52	Veintiocho euros con cincuenta y dos céntimos.
4.8	Ud.de radiador de infrarrojos de 1.000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación.	32,70	Treinta y dos céntimos con setenta céntimos.
4.9	Ud. de taquilla metálica individual (5 empleos), incluso colocación.	10,75	Diez euros con setenta y cinco céntimos.
4.10	Ud. de jabonera industrial de chapa esmaltada (5 empleos), incluso colocación.	10,40	Diez euros con cuarenta céntimos.
4.11	Ud. de portarollos industrial de chapa esmaltada (5 empleos), incluso colocación.	8,00	Ocho euros.
4.12	Ud. de cubo para desperdicios de 100 l de capacidad	12,05	Doce euros con cinco céntimos.

3.2.5 CAPITULO V: INSTALACIONES PROVISIONALES

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
5.1	Ud. mes de alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir todas las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	539,90	Quinientos treinta y nueve euros con noventa céntimos.
5.2	Ud. de depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	437,05	Cuatrocientos treinta y siete euros con cinco céntimos

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
5.3	Ud. de cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	991,90	Novcientos noventa y un euros con noventa céntimos.
5.4	Ud. de circuito de alimentación para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	113,37	Ciento trece euros con diecisiete céntimos.
5.5	Ud. de depósito para almacenaje de agua potable con capacidad de 1000 l.	612,00	Seiscientos doce euros.
5.6	Ud. de instalación de elementos necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje	871,13	Ochocientos setenta y un euros con trece céntimos.
5.7	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil. 20% del valor del capítulo	517,68	Quinientos diecisiete euros con sesenta y ocho céntimos.

3.2.6 CAPITULO VI: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº DE ORDEN	CONCEPTO	IMPORTE (€/Ud)	
		CIFRA	LETRA
6.1	Ud. de botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	81,95	Ochenta y un euros con noventa y cinco céntimos.
6.2	Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	55,75	Cincuenta y cinco euros con setenta y cinco céntimos.

Palencia, septiembre 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio

PRESUPUESTOS PARCIALES

3.2.7 CAPITULO I: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
1.1	Ud. de casco de seguridad para uso normal, fabricado en material plástico, con arnés y sudadera, homologado por la CE	9	2,75	24,75
1.2	Ud. de protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza, con arnés y orejeras antirruído homologado por la CE.	6	1,90	11,4
1.3	Ud. de par de guantes de protección de cuero para uso general, homologados por la CE	9	3,01	27,09
1.4	Ud. de par de botas de seguridad resistentes al agua y suela antideslizante, homologadas por la CE	86	15,10	135,9
1.5	Ud. de par de botas de seguridad resistentes al impacto y las perforaciones, con suela antideslizante, homologado por la CE	9	24,75	222,75
1.6	Ud. de gafas seguridad antirayado y contra impacto, con montura de acetato y visores inastillables, homologadas por la CE	9	13,99	125,91
1.7	Ud. de ropa de trabajo de algodón de una pieza (mono o buzo), con bolsillos y cierres de cremallera homologado por la CE.	9	15,95	143,55
1.8	Ud. de traje impermeable de dos piezas compuesto por chaquetón con capucha y complemento pantalón, homologado por la CE.	9	12,95	116,55
1.9	Ud. de chaleco sintético reflectante con peto y espaldera de color amarillo de alta visibilidad, homologado por la CE.	9	10,37	93,33
PRESUPUESTO PARCIAL CAPITULO I				901,23

3.2.8 CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
2.1	Ud. de señal de advertencia o regulación, incluido su montaje y transporte, realizadas en plástico. Homologadas	3	6,19	18,57
2.2	Ud. de señal de prohibición restricción u obligación con soporte metálico. Homologada.	11	15,24	167,64
PRESUPUESTO PARCIAL CAPITULO II				186,21

3.2.9 CAPITULO III: PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
3.1	Ud. Extintor de 5 kg de CO2, con eficacia extintora 34 B o C, con manguera y difusor, incluida instalación, herramientas y medios auxiliares.	2	79,65	159,30
PRESUPUESTO PARCIAL CAPITULO III				159,30

3.2.10 CAPITULO IV: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
4.1	Ud. mes de alquiler barracón prefabricado transportable para vestuarios de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m2 y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa de las mismas características. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	121,53	121,53

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
4.2	Ud. mes de alquiler barracón prefabricado transportable para comedor de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	121,53	121,53
4.3	Ud. mes de alquiler de barracón prefabricado transportable con aseos de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas de medio contenedor) de 6,75 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero de formica en paredes, de baldosas vinílico en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio contraventanas de chapa. Equipado con termo eléctrico de 50 l, cuatro inodoros, cuatro duchas y cuatro lavabos de dos grifos, instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección e instalación de fontanería. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	225,17	225,17
4.4	Ud. mes de alquiler barracón prefabricado transportable para almacén de 6,00 x 2,44 x 2,44 m (medidas normalizadas contenedor) de 13,5 m2 de superficie y un peso de 4 t, fabricado con una estructura metálica y cerramiento de chapa conformada grecada con acabado prelacado. Chapado interior con tablero en paredes, con baldosas vinílicas en suelos y paneles armstrong en el techo, con aislamiento de fibra de vidrio. Dotado de una puerta de 2,0 x 0,85 m de chapa galvanizada prelacada con cerradura y ventanas de aluminio y contraventanas de chapa. Equipado con instalación eléctrica a base tubos fluorescentes de 40 W y enchufes de 20 A, con cuadro de protección. Incluida instalación mantenimiento y medios auxiliares.	1	121,53	121,53

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
4.5	Ud. de mesa de estructura de madera con tablero aglomerado chapado con formica (5 empleos) para comedor con capacidad para 10 personas, incluida colocación.	1	12,97	12,97
4.6	Ud. de banco de madera para comedor con capacidad para 5 personas (5 empleos), incluso colocación.	2	5,50	11,00
4.7	Ud. Calienta comidas para 20 personas 50 servicios (10 empleos), incluida colocación herramientas y medios auxiliares	1	28,52	28,52
4.8	Ud. de radiador de infrarrojos de 1.000 W, para la calefacción de barracones, incluso instalación.	1	32,70	32,70
4.9	Ud. de taquilla metálica individual (5 empleos), incluso colocación.	9	10,75	96,75
4.10	Ud. de jabonera industrial de chapa esmaltada (5 empleos), incluso colocación.	1	10,40	10,40
4.11	Ud. de portarollos industrial de chapa esmaltada (5 empleos), incluso colocación.	1	8,00	8,00
4.12	Ud. de cubo para desperdicios de 100 l de capacidad	1	12,05	12,05
PRESUPUESTO PARCIAL CAPITULO IV				802,15

3.2.11 CAPITULO V: INSTALACIONES PROVISIONALES

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
5.1	Ud. mes de alquiler de grupo electrógeno de potencia suficiente para cubrir todas las necesidades. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	539,90	539,90
5.2	Ud. de depósito almacenador de gasoil para el grupo electrógeno. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1	437,05	437,05

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
5.3	Ud. de cuadro general eléctrico dotado de seleccionador general de corte automático y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos. Incluye transporte, instalación, y mantenimiento.	1	991,90	991,90
5.4	Ud. de circuito de alimentación para las diferentes casetas instaladas. Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	113,37	113,37
5.5	Ud. de depósito para almacenaje de agua potable con capacidad de 1000 l. Incluye transporte, instalación, mantenimiento.	1	612,00	612,00
5.6	Ud. de instalación de elementos necesarios para la distribución del agua desde el depósito a las casetas, a una presión mínima de 2,5 kg/cm ² . Incluye transporte, instalación, mantenimiento y desmontaje.	1	871,13	871,13
5.7	Gastos generales, que incluyen recargas de los depósitos de agua y gasoil.	1	713,07	713,07
PRESUPUESTO PARCIAL CAPITULO V				4278,42

3.2.12 CAPITULO VI: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº DE ORDEN		Nº DE UD.	PRECIO UD	IMPORTE (€)
6.1	Ud. de botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	1	81,95	81,95
6.2	Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	1	55,75	55,75
PRESUPUESTO PARCIAL CAPITULO VI				137,70

3.3. PRESUPUESTO GENERAL

Capítulo I. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	901,23 €
Capítulo II. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	186,21 €
Capítulo III. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....	159,30 €
Capítulo IV. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	802,15 €
Capítulo V. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	4278,42 €
Capítulo VI. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	137,70 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL **6465,01 €**

El Presupuesto Total de Ejecución Material del presente Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto de Reforestación en el término municipal de Onzonilla (León) asciende a la cantidad de **SEIS MIL CATROCIENTOS SESENTA Y CINCO CON UN CÉNTIMO (6465,01 €)**.

Palencia, septiembre 2014

La alumna:



Fdo.: María de Torre Barrio

4. PLANOS

En este apartado se incluyen los planos correspondientes al Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Reforestación en el Término Municipal de Onzonilla (León) A continuación se adjuntan los siguientes planos:

- Plano de Seguridad y Salud en las obras.
- Plano de evacuación de heridos