

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Ingeniería Técnica Forestal



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA

**“Proyecto de reforestación para la
producción de trufa negra en el T.M de
Peralveche, Guadalajara.”**

TRABAJO FINAL DE CARRERA

Autor/es:
Diego Ruipérez Martínez

Director/es:
D. Carlos Dopazo González.

GANDIA, 2010

INDICE

- DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEXOS.

1.-Introducción.

1.1- Antecedentes.

1.2- Justificación del proyecto.

2.- Objetivo del proyecto.

3.- Estado legal.

3.1- Propiedad y posesión actuales.

3.2- Cabidas.

3.3- Límites administrativos.

3.4- Información catastral y registral.

4.- Estado económico-social.

4.1- Estructura de la población.

4.1.1- Actividades de la población.

4.2- Agricultura y ganadería de la comarca.

4.3- Aprovechamientos forestales.

4.3.1 - Superficie forestal provincial y municipal.

4.3.2 - Aprovechamientos de maderas y leñas

4.3.3 - Aprovechamientos no madereros

4.4- Comunicaciones

5.- Estado natural

5.1- Descripción geológica y geomorfológica.

5.2- Estudio fisiográfico.

5.3- Estudio climatológico.

5.3.1- Elección del observatorio. Datos básicos resumidos

5.3.2- Índices y gráficos climáticos y fitoclimáticos.

5.3.3 Comparación entre los resultados obtenidos en el estudio climático y los valores recomendados para el cultivo de la trufa negra.

5.4 - Estudio edafológico.

5.4.1 Comparación del análisis con las necesidades de la trufa negra.

5.5 - Estudio de la vegetación. Vegetación actual y potencial.

5.6 - Estudio hidrológico. Red hidrológica.

5.7 - Estudio faunístico.

5.7.1- Especies que pueden causar daño a la plantación.

6.- Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada.

6.1.- Método de preparación del terreno.

6.2.- Especie a introducir.

6.3.- Método de repoblación.

7.- Descripción de los trabajos a realizar.

7.1.- Tratamiento de la vegetación preexistente.

7.2.- Subsulado pleno.

7.3.- Gradeo superficial.

7.4.- Colocación de cerramiento perimetral.

7.5.- Colocación de la puerta del cerramiento.

7.6.- Preparación manual de hoyos.

7.7.- Plantación manual.

7.8.- Colocación de protectores.

7.9.- Reposición de marras.

7.10.- Cuidados posteriores.

8.- Planificación de la ejecución.

9.- Evaluación de impacto ambiental.

9.1- Normativa legal de aplicación.

9.2- Evaluación cualitativa de impactos.

10.- Evaluación económica y presupuesto.

11.- Prevención de riesgos laborales.

12.- Documentos de que consta el proyecto.

- ANEXOS A LA MEMORIA.

ANEXO 1. Estudio climatológico.

ANEXO 2. Análisis de suelo.

ANEXO 3. Elección de la especie.

ANEXO 4. Cuidados culturales de la plantación trufera

ANEXO 5. Estudio de rentabilidad.

ANEXO 6. Fichas del SIGPAC de las parcelas.

ANEXO 7. Estudio básico de Seguridad y Salud.

ANEXO 8. Planificación y ejecución de las obras.

- DOCUMENTO II: PLANOS.

- PLANO 1: Plano de situación.
- PLANO 2: Plano de localización.
- PLANO 3: Plano de accesos.
- PLANO 4: Plano parcelario del catastro de rústica.
- PLANO 5: Plano de actuaciones.

- DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES DEL PLIEGO

I.1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

I.1.1.- Disposiciones legales.

I. 2.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

I. 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

CAPÍTULO II. DOCUMENTOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

II.1- DOCUMENTOS CONTRACTUALES E INFORMATIVOS.

II.1.1.- Documentos contractuales.

II.1.2.- Documentos informativos.

II.2.- LOCALIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

II.2.1.- Localización de las parcelas.

II.2.2.- Superficie de actuación.

II.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL PROYECTO.

II.3.1.- Subsolado cruzado.

II.3.2.- Gradeo superficial.

II.3.3.- Cerramiento perimetral.

II.3.4.- Puerta del cerramiento.

II.3.5.- Apertura de hoyos.

II.3.6.- Plantación.

II.3.6.1- Reposición de marras.

II.3.7.- Colocación de protectores.

II.4.- ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.

II.4.1.- Replanteo.

II.4.2.- Condiciones generales de la ejecución.

II.5.- VARIACIONES EN EL PROYECTO

CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y MAQUINARIA.

III.1.- CONDICIONES GENERALES.

III.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

III.2.1- Material a emplear en la plantación.

III.2.1.1- Planta.

III.2.1.2- Protectores.

III.2.2- Materiales a emplear en el cerramiento perimetral.

III.3.- MATERIALES DE NO RECIBO.

III.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS.

III.5.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

III.6.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA.

CAPÍTULO IV. FORMA DE MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.

IV.1.- MEDICIONES.

IV.2.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS NO INCLUIDAS O INCOMPLETAS.

IV.3.- RELACIONES VALORADAS.

IV.4.- CERTIFICACIONES

CAPITULO V. OBLIGACIONES Y PLAZOS

V.1.-OBLIGACIONES EXIGIDAS AL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

V.1.1.- Programa de trabajos.

V.1.2.- Personal.

V.1.3.- Dirección de la Obra.

CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES VARIAS.

VI.1.- GENERALIDADES.

VI.2.- CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO.

VI.3.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.

VI.4.- CORRESPONDENCIA OFICIAL.

VI.5.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

VI.6.- REPRESENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA EN LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

VI.7.- CONTROL DE LA DIRECCION DE OBRA.

VI.8.- LIBRO DE ÓRDENES.

VI.9.- DISPOSICIÓN FINAL.

ANEXO I: TEST DE RECEPCION DE PLANTAS

- DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.

- 1.- Cuadro de precios unitarios.
- 2.- Cuadro de precios descompuestos.
- 3.- Mediciones.
- 4.- Presupuesto.

- 5.- Resumen del presupuesto.

- BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB CONSULTADAS.

DOCUMENTO I

MEMORIA Y ANEXOS A LA
MEMORIA

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

INDICE

MEMORIA.

1.- Introducción.....	1
<u>1.1- Antecedentes.....</u>	3
<u>1.2- Justificación del proyecto.....</u>	3
2.- Objetivo del proyecto.....	3
3.- Estado legal.....	4
<u>3.1- Propiedad y posesión actuales.....</u>	4
<u>3.2- Cabidas.....</u>	4
<u>3.3- Límites administrativos.....</u>	4
<u>3.4- Información catastral y registral.....</u>	5
4.- Estado económico-social.....	5
<u>4.1- Estructura de la población.....</u>	5
4.1.1- Actividades de la población.....	7
<u>4.2- Agricultura y ganadería de la comarca.....</u>	7
<u>4.3- Aprovechamientos forestales.....</u>	10
4.3.1 - Superficie forestal provincial y municipal.....	10
4.3.2 - Aprovechamientos de maderas y leñas.....	11
4.3.3 - Aprovechamientos no madereros.....	11
<u>4.4- Comunicaciones.....</u>	13
5.- Estado natural.....	13
<u>5.1- Descripción geológica y geomorfológica.....</u>	13
<u>5.2- Estudio fisiográfico.....</u>	14
<u>5.3- Estudio climatológico.....</u>	15
5.3.1- Elección del observatorio. Datos básicos resumidos.....	15
5.3.2- Índices y gráficos climáticos y fitoclimáticos.....	16
5.3.2.1 Clasificación UNESCO-FAO.....	16
5.3.2.2 Clasificación fitoclimática de Allué-Andrade.....	16

5.3.2.3. Productividad potencial forestal.....	17
5.3.2.3.1 Productividad climática.....	17
5.3.2.3.2 Método de Patterson modificado....	17
5.3.2.4 Clasificación de Rivas-Martínez.....	18
5.3.3 Comparación entre los resultados obtenidos en el estudio climático y los valores recomendados para el cultivo de la trufa negra.....	19
<u>5.4 - Estudio edafológico.....</u>	20
5.4.1 Comparación del análisis con las necesidades de la trufa negra.....	21
<u>5.5 - Estudio de la vegetación. Vegetación actual y potencial.....</u>	21
<u>5.6 - Estudio hidrológico. Red hidrológica.....</u>	22
<u>5.7 - Estudio faunístico.....</u>	23
5.7.1- Especies que pueden causar daño a la plantación.....	24
6.- Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada.....	24
<u>6.1.- Método de preparación del terreno.....</u>	24
<u>6.2.- Especie a introducir.....</u>	25
<u>6.3.- Método de repoblación.....</u>	26
7.- Descripción de los trabajos a realizar.....	27
<u>7.1.- Tratamiento de la vegetación preexistente.....</u>	27
<u>7.2.- Subsulado pleno.....</u>	28
<u>7.3.- Gradeo superficial.....</u>	28
<u>7.4.- Colocación de cerramiento perimetral.....</u>	28
<u>7.5.- Colocación de la puerta del cerramiento.....</u>	29
<u>7.6.- Preparación manual de hoyos.....</u>	29
<u>7.7.- Plantación manual.....</u>	29
<u>7.8.- Colocación de protectores.....</u>	29
<u>7.9.- Reposición de marras.....</u>	30
<u>7.10.- Cuidados posteriores.....</u>	30

8.- Planificación de la ejecución.....	30
9.- Evaluación de impacto ambiental.....	31
<u>9.1- Normativa legal de aplicación.....</u>	31
<u>9.2- Evaluación cualitativa de impactos.....</u>	31
10.- Evaluación económica y presupuesto.....	32
11.- Prevención de riesgos laborales.....	33
12.- Documentos de que consta el proyecto.....	34

ANEXOS A LA MEMORIA.

ANEXO 1. Estudio climatológico.

ANEXO 2. Análisis de suelo.

ANEXO 3. Elección de la especie.

ANEXO 4. Cuidados culturales de la plantación trufera

ANEXO 5. Estudio de rentabilidad.

ANEXO 6. Fichas del SIGPAC de las parcelas.

ANEXO 7. Estudio básico de Seguridad y Salud.

ANEXO 8. Planificación y ejecución de las obras.

1.-Introducción.

Las trufas son hongos subterráneos o hipogeos de la clase Ascomicetos, orden Tuberales, familia *Eutuberáceas* y género *Tuber*. Viven asociados a las raíces de ciertas plantas leñosas, sobre todo del género *Quercus*, con las que establecen una simbiosis (micorrizas) de la cual se beneficia tanto el hongo como la planta leñosa.

Hasta la fecha en Europa se han encontrado veintiuna especies diferentes del género *Tuber*. Solamente unas pocas son comestiblemente apreciadas. Las de mayor valor comercial son las tres siguientes:

- *Tuber nigrum* Bull (= *T. melanosporum* Vitt.). Es la llamada trufa negra o de Perigord y la más apreciada en España y Francia.
- *Tuber brumale* Vitt. Es una trufa negra muy similar a la anterior pero de inferior calidad y precio. Se recolecta junto a *Tuber nigrum* en los bosques españoles. Para su correcta separación hay que adquirir experiencia.
- *Tuber magnatum* Pico. Conocida como trufa del Piamonte. Es la trufa blanca de Italia y la que alcanza los precios más elevados en el mercado.

Existen otras especies de calidad que también son comestibles y que pueden comercializarse como *Tuber aestivum* Vitt. (trufa negra de verano), *Tuber mesentericum* Vitt., *Tuber albidum* Pico, *Tuber uncinatum* Chatin, etc. No hay que confundir las trufas con otros hongos redondeados subterráneos que no son comestibles o no tienen la calidad de las trufas (*Terfezia*, *Choiromyces*, *Elaphomyces*, etc.).

El hongo está compuesto por un micelio o trufera, un cuerpo de fructificación o trufa y las ascas, con esporas en número de dos a cuatro en su interior, a veces hasta seis.

La trufa es de aspecto globoso, áspero e irregular a modo de tubérculo negro y subterráneo, de 3 a 6 cm y un peso variable de 20 a 200 g. Su aspecto y tamaño dependen de la época del año. En primavera es menor que una avellana y de color rojo violáceo; en verano, cuando ya ha crecido algo, es pardo oscuro; al final del otoño comienza a madurar y se va poniendo marrón negruzco con manchas herrumbrosas.



Figura 1: Trufa negra, entera y en sección. Fuente: Palazón Español, C.F et al, en las Jornadas Internacionales sobre Truficultura en Aragón 2000.

Desde el punto de vista morfológico la trufa consta de las siguientes partes:

- **Peridio:** Es la cáscara o corteza de la trufa; está formada por pequeñas y apretadas verrugas piramidales de color negro. Estos salientes, de 3-4 mm de diámetro, son bajos, con 4-6 caras o facetas poligonales, con el extremo truncado o hundido, pero sólo se ven después de quitar bien la tierra que el hongo tiene adherida.
- **Gleba:** Esta masa interior cuando la trufa madura tiene un color negro violáceo. Está surcada por una serie de finas venas blanco cremosas. En la gleba se encuentran las esporas.
- Entre la trufa y las raíces del árbol simbiote existe una masa de filamentos microscópicos (hifas y micelio del hongo) que sirven de enlace entre ambos organismos. Estos filamentos sólo son visibles a simple vista en los lugares en donde se agrupan fuertemente, como por ejemplo en los puntos de unión con las raicillas de las plantas simbiotes (ectomicorrizas).

1.1- Antecedentes.

Con fecha 15 de Abril de 2010, Carlos Viana Saiz solicita las ayudas contempladas en la Orden de 15-05-2008, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, para fomentar la primera forestación de tierras agrícolas en las parcelas 31, 36, 37, 38 y 39 del polígono 507 del término municipal de Peralveche, en Guadalajara.

Estas parcelas han sido hasta la fecha cultivadas de cereales de secano y girasol, cultivos de bajo rendimiento y escasa productividad para la propiedad. El propietario de las parcelas, decide acogerse a las ayudas anteriormente citadas para reforestar con encinas truferas y producir trufa negra.

1.2- Justificación del proyecto.

El presente proyecto se redacta para cumplir con el artículo 17.6 de la Orden de 15-05-2008, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, por la que se regulan las ayudas para fomentar la primera forestación de tierras agrarias y percibir las ayudas que esta establece.

Estos trabajos favorecen además la creación y conservación de los ecosistemas naturales, mejorando el entorno, la calidad ambiental y paisajística de estos montes, así como un aumento en la oferta de empleo rural en la zona al generarse jornales para la explotación de estas plantaciones. Además, estas plantaciones generan una discontinuidad en la masa forestal que las rodea, actuando así de área cortafuegos.

2.- Objetivo del proyecto.

El objetivo del proyecto es reforestar con encina trufera y percibir las ayudas para ello, cumpliendo los requisitos que establece la Orden de 15 de mayo de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo rural, por la que se regulan las ayudas

para fomentar la primera forestación de tierras agrícolas, de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha..

3.- Estado legal.

Una vez consultada la Información de Espacios Sensibles de Castilla-La Mancha por Internet (Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, 2010) se ha observado que no existe ninguna figura de protección, ni áreas críticas de ninguna especie de fauna o flora, ni refugios, ni hábitats o elementos geomorfológicos de protección especial, que afecten a los recintos objeto de forestación.

3.1- Propiedad y posesión actuales.

Las parcelas pertenecen en su totalidad a Carlos Viana Saiz, promotor del proyecto y titular del expediente de forestación presentado ante la Delegación Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Guadalajara.

3.2- Cabidas.

La superficie a reforestar suma un total de 6,98 hectáreas.

3.3- Límites administrativos.

- NORTE: Parcela 10 del polígono 505, perteneciente al M.U.P N° 48, propiedad del Ayuntamiento de Peralveche.
- OESTE: Camino 9001 del polígono 506, propiedad del Ayuntamiento de Peralveche.
- ESTE: Parcela 10 del polígono 505, perteneciente al M.U.P N° 48, propiedad del Ayuntamiento de Peralveche.
- SUR: Parcela 31 del Polígono 507, perteneciente al M.U.P N° 48, propiedad del Ayuntamiento de Peralveche.

3.4- Información catastral y registral.

POLÍGONO	PARCELA	RECINTO	SUPERFICIE (ha)	X	Y
507	31	4	1,53	544903	4498174
507	36	1	1,69	545193	4498111
507	37	3	1,4	545093	4498018
507	38	1	0,67	545104	4498134
507	39	1	1,69	544997	4498117
		TOTAL	6,98		

Cuadro 1. Datos de las parcelas a reforestar. Fuente: SIGPAC, 2010.

4.-Estado económico-social.

4.1- Estructura de la población.

La provincia de Guadalajara ocupa una superficie de 12.167 km², y tiene una población 246.151 habitantes. La densidad de población es de 20,23 hab/km². La mayor parte de la población de esta provincia se sitúa en las zonas industrializadas del “Corredor del Henares”.

En el siguiente gráfico se observa el crecimiento paulatino de la provincia de Guadalajara desde el año 1986 hasta la actualidad, propiciado por el aumento de los sectores industriales, de servicios y de construcción. Buena parte de este aumento se debió a la emigración desde pueblos de la propia provincia y a la llegada de inmigrantes extranjeros.

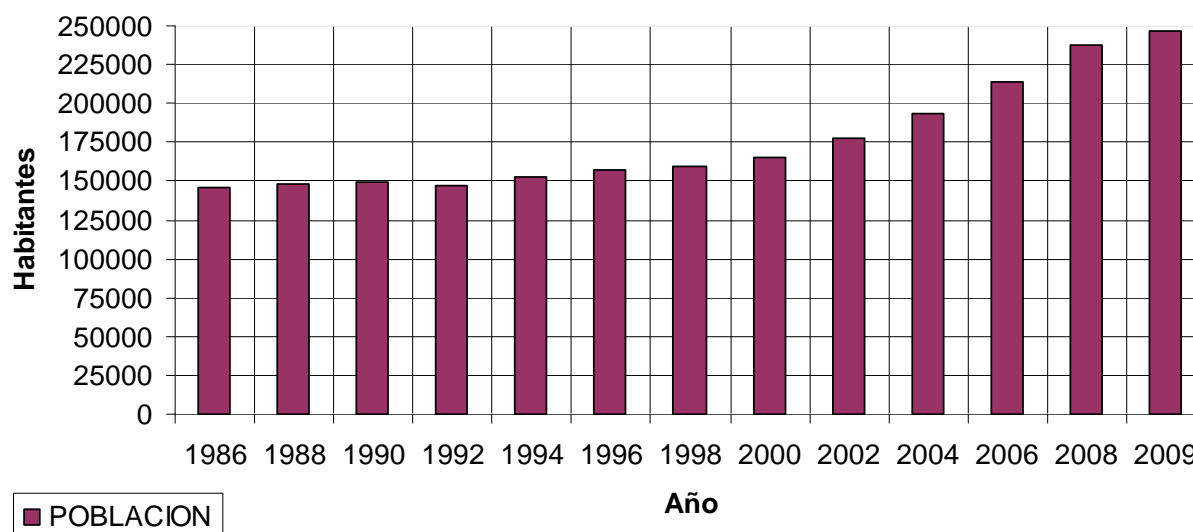


Figura 2. Evolución de la población de Guadalajara. Fuente: INE, 2009.

Peralveche es un municipio de la provincia de Guadalajara, ubicada en la Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Tiene una superficie de 81,31 km², con una población de 10 habitantes a lo largo del año, cifra considerablemente menor que los 88 censados, y una densidad de 0,12 hab/km².

El pueblo pertenece a la Comarca de la Alcarria, aunque se encuentra cerca del límite con la Comarca de la Serranía. En el siguiente cuadro se indican los habitantes de los distintos pueblos más cercanos de la comarca.

MUNICIPIO	Varones	Mujeres	TOTAL
Abánades	42	41	83
Alcocer	159	155	314
Arbeteta	18	17	35
Armallones	35	21	56
Auñón	122	95	217
Canredondo	54	48	102
Castilforte	35	19	54
Cifuentes	1.074	1.001	2075
Escamilla	47	44	91
Esplegares	30	16	46
Huertahernando	45	24	69
Millana	90	83	173
Ocentejo	16	11	27
Pareja	333	276	609
Peralveche	57	31	88
Recuenco (El)	41	38	79
Sacecorbo	77	48	125
Salmerón	104	90	194
Solanillos del Extremo	67	51	118
Sotillo (El)	27	19	46
Torre Cuadrada	25	17	42
Trillo	697	684	1381
Valtablado del Río	10	4	14
Villanueva de Alcorón	117	95	212
	3322	2928	6250

Cuadro 2. Población de la Alcarria Alta. Fuente: INE, 2009.

Es una comarca fuertemente despoblada, pues supone solo un 2,54 % sobre el total de la provincia de Guadalajara. Como se puede observar en el cuadro, los pueblos

cercanos a Peralveche son casi todos de pequeña dimensión, a excepción de Trillo y Cifuentes.

El siguiente cuadro recoge los datos de población del municipio de Peralveche.

AÑO	2009	2007	2005	2003	2001	1999	1996	1991	1981	1970	1960	1950	1940
HABITANTES	88	125	107	132	142	132	95	69	57	175	356	430	417

Cuadro 3. Evolución de la población de Peralveche. Fuente: INE, 2009.

Como se observa en el cuadro 3, la población del municipio de Peralveche se encuentra en declive, desde el éxodo rural masivo de los 60 y 70, hasta la actualidad, donde prácticamente todos los residentes habituales son jubilados.

4.1.1- Actividades de la población.

En la zona del estudio, la principal actividad económica es la agricultura, seguida del turismo rural y la construcción. Tiene gran importancia en esta zona la presencia de la Central Nuclear de Trillo, en la cual trabaja mucha gente de la comarca y los pueblos reciben prestaciones económicas de esta.

El sector industrial en la zona es prácticamente inexistente, quedando reducidos a pequeños talleres de suministros agrícolas y de otros bienes. El paro en el municipio de Peralveche es prácticamente nulo, debido a que la poca gente que la mayor parte de la población está jubilada.

Las iniciativas como la del presente proyecto son beneficiosas para estas pequeñas poblaciones rurales, pues generan jornales y rentas complementarias a la actividad agraria.

4.2- Agricultura y ganadería de la comarca.

En la siguiente tabla se recogen los datos del censo agrario relativo a la comarca de la Alcarria Alta, donde se localiza la localidad de Peralveche.

Alcarria Alta	Todas las tierras labradas		Cultivos herbáceos		Frutales		Olivar		Viñedo		Otras tierras labradas	
	Nº	Ha.	nº	Ha.	nº	Ha.	nº	Ha.	nº	nº	nº	Ha.
Explotaciones	2.090	82.619	1.734	79.609	254	199	894	2.663	290	146	4	2
>= 0.1 - < 1	157	53	59	9	26	4	89	29	45	11	1	0
>= 1 - < 5	477	666	287	280	68	27	277	311	126	48	0	0
>= 5 - < 10	224	972	179	753	32	23	101	178	35	19	0	0
>= 10 - < 20	254	2.884	234	2.573	27	36	91	263	22	12	1	0
>= 20 - < 50	417	12.474	415	11.896	54	49	143	512	24	15	2	1
>= 50 - < 100	275	18.503	274	17.824	22	9	103	654	17	15	0	0
>= 100 - < 200	208	26.804	208	26.224	18	13	72	545	18	22	0	0
>= 200	78	20.262	78	20.050	7	38	18	170	3	4	0	0

Cuadro 4. Distribución de las tierras labradas de la Alcarria Alta. Fuente: INE, 1999.

De los datos de la tabla, cabe señalar que casi el 96% de las tierras labradas se dedican a cultivos herbáceos, como lo eran las parcelas donde se llevará a cabo la plantación trufera. Seguido de los herbáceos, muy de lejos se halla el olivar, con un 0,03 de la superficie cultivada. Es en estos cultivos herbáceos, muchos de ellos en zonas poco productivas y por tanto poco rentables, donde la truficultura puede desarrollarse, para complementar las rentas de los agricultores de estas zonas.

En la siguiente tabla se presentan los datos del municipio de Peralveche. De estos datos cabe destacar la pequeña cantidad de tierras de labor, un 20%, con respecto al total.

(ha)	Total	Tierras labradas	Pastos permanentes	Especies arbóreas forestales	Otras tierras no forestales
Peralveche	8.022	1.669	923	1.750	3.681

Cuadro 5. Distribución de tierras de Peralveche. Fuente: INE, 1999.

Las tierras labradas de Peralveche se distribuyen de la siguiente manera:

(ha)	Herbáceos	Frutales	Olivar	Viñedo	Otras tierras labradas
Peralveche	1.646	0	23	0	0

Cuadro 6. Distribución de las tierras labradas de Peralveche. Fuente: INE, 1999.

De los datos de Peralveche, se puede observar el absoluto predominio de los cultivos herbáceos. Además, la práctica totalidad de ellos son de secano, por lo que su rentabilidad no es muy elevada.

En cuanto a la ganadería, cabe señalar que ha sufrido un importante declive en los últimos años,. La mayor parte del ganado que queda no pastorea en los montes, por lo que estos han sufrido un incremento notable en su superficie y en su biomasa, por tanto, son más vulnerables ante un posible incendio forestal. El retroceso de la ganadería extensiva también ha propiciado la expansión de las especies de caza mayor, como son el ciervo, el gamo, el jabalí y el corzo. La elevada presencia de estas especies, nos condiciona las medidas de protección a instalar en la plantación.

Explotaciones/Ganado	Bovino		Ovino		Caprino	
	Nº	(UG)	Nº	(UG)	Nº	(UG)
Todas las explotaciones	16	1.690	173	42	274	1.897
Explotaciones sin tierras	4	124	34	6	8	103
Explotaciones con tierras	12	1.566	139	36	266	1.794
>= 0.1 - < 1	0	0	3	1	18	3
>= 1 - < 5	1	7	19	5	66	381
>= 5 - <10	0	0	8	1	31	1.127
>= 10 - < 20	1	24	12	2	31	7
>= 20 - < 50	1	16	32	15	48	10
>= 50 - < 100	2	61	33	6	36	9
>= 100 - < 200	2	98	16	2	24	10
>= 200	5	1.359	16	5	12	247
Explotaciones/Ganado	Porcino		Equino		Aviar	
	Nº	(UG)	Nº	(UG)	Nº	(UG)
Todas las explotaciones	20	259	30	42	274	1.897
Explotaciones sin tierras	0	0	4	6	8	103
Explotaciones con tierras	20	259	26	36	266	1.794
>= 0.1 - < 1	0	0	1	1	18	3
>= 1 - < 5	4	4	5	5	66	381
>= 5 - <10	1	1	1	1	31	1.127
>= 10 - < 20	3	5	2	2	31	7
>= 20 - < 50	7	35	10	15	48	10
>= 50 - < 100	3	9	3	6	36	9
>= 100 - < 200	0	0	2	2	24	10
>= 200	2	205	2	5	12	247

Cuadro 7. Explotaciones ganaderas en la Alcarria Alta. Fuente: INE, 1999.

Como se puede observar en la tabla, predomina la ganadería caprina, bovina y aviar, mientras que la ovina, la equina y porcina se encuentran muy por debajo de las primeras.

Ganado	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos	Aves
Peralveche	60	190	34	0	16	1

Cuadro 8. Explotaciones ganaderas en el municipio de Peralveche. Fuente: INE.

Es preciso indicar que en la parcela contigua a las que se pretende reforestar existe una pequeña explotación extensiva de caprino, pero debido al cerramiento proyectado para la plantación no supone ningún problema la presencia del ganado.

4.3- Aprovechamientos forestales.

4.3.1 Superficie forestal.

La superficie arbolada de la provincia de Guadalajara se distribuye de la siguiente manera:

SUPERFICIE ARBOLADA POR TIPO DE VEGETACIÓN DOMINANTE (Ha)				
Guadalajara	Coníferas	Fronosas	Mezcla	Total
	266.424,53	166.113,75	121.193,95	553.732,23
CASTILLA LA MANCHA	1.103.669,01	1.100.444,48	535.484,14	2.739.597,64

Cuadro 9. Superficie arbolada de la provincia de Guadalajara. Fuente: MARM, 2007.

En la zona de estudio y su comarca, predominan las frondosas y las masas mezcladas, sobretodo los montes de encina (*Quercus ilex*) y quejigo (*Quercus faginea*). También existen masas mezcladas de quercíneas y coníferas, sobretodo de pino laricio (*Pinus nigra*).

Por el contrario, al norte de la zona de estudio predominan los pinares de rodeno (*Pinus pinaster*), en la zona conocida como “Señorío de Molina”, lugar donde ocurrió el gran incendio forestal del año 2005, donde se quemaron 13.000 hectáreas de monte y perdieron la vida 11 miembros del operativo de extinción.

4.3.2 Aprovechamientos de maderas y leñas.

CC.AA	PROVINCIA	Eucaliptus sp.	Juglans regia	Pinus halepensis	Pinus nigra
Castilla La Mancha	Albacete		15,00	1.892,50	421,00
	Ciudad Real	700,00		10,00	
	Cuenca			3.840,00	51.498,00
	Guadalajara				6.657,00
	Toledo	1.119,00		105,00	
Total Castilla La Mancha		1.819,00	15,00	5.847,50	58.576,00
CC.AA	PROVINCIA	Pinus pinaster	Pinus pinea	Pinus sylvestris	Populus sp.
Castilla La Mancha	Albacete	6.335,50			3.952,00
	Ciudad Real	93.260,60	30,00		2.000,00
	Cuenca	46.136,00	2.765,00	28.923,00	8.924,00
	Guadalajara	1.500,00		7.927,00	
	Toledo	42.732,80	3.611,20		3.184,50
Total Castilla La Mancha		189.964,90	6.406,20	36.850,00	18.060,50

Cuadro 10. Aprovechamientos en Castilla-La Mancha. Fuente: MARM, 2007.

En el cuadro anterior se observa que las especies con mayor cuantía de aprovechamiento son las coníferas, en concreto *Pinus pinaster*, a nivel autonómico y *Pinus nigra* en la provincia de Guadalajara.

De los aprovechamientos de leñas no se disponen datos a nivel autonómico, pero en prácticamente todos los pueblos con masas de quercíneas se realizan aprovechamientos de leñas anualmente. Los ayuntamientos que poseen montes, reparten “suertes” o lotes que cada vecino tiene derecho a aprovechar para su consumo. De forma similar funcionan las “Sociedades de Baldíos” y los Comunes de Vecinos, muy habituales en la provincia de Guadalajara.

4.3.3 Aprovechamientos no madereros.

El principal producto no maderero cuantificado y con datos es el aprovechamiento de trufas, aunque en la actualidad se están realizando en la provincia de Guadalajara aprovechamientos de biomasa forestal para la generación de energía eléctrica en la cercana planta de Corduente. Cabe destacar que el aprovechamiento de la trufa es muy opaco, es decir, que no se conocen con fiabilidad los datos de producciones debido al recelo de los mismos productores.

La provincia de Guadalajara, es una de las principales productoras de trufa negra, por detrás de Teruel, Castellón y Soria entre otras. En el cuadro siguiente se recogen los datos disponibles de producción de trufas, pero distan mucho de la realidad del sector trufero.

C.C.A.A.	PROVINCIA	PRODUCTO FORESTAL	TOTAL
Andalucía	Jaén	Trufas (kilogramos)	72,00
Total Andalucía			72,00
Castilla La Mancha	Cuenca	Trufas (kilogramos)	0,00
	Guadalajara	Trufas (kilogramos)	2.450,00
Total Castilla La Mancha			2.450,00
Cataluña	Barcelona	Trufas (kilogramos)	959,00
	Girona	Trufas (kilogramos)	656,00
	Lleida	Trufas (kilogramos)	1.073,25
	Tarragona	Trufas (kilogramos)	316,80
Total Cataluña			3.005,05
Comunidad Valenciana	Castellón	Trufas (kilogramos)	124,00
	Valencia	Trufas (kilogramos)	148,00
Total Comunidad Valenciana			272,00
TOTAL			5.799,05

Cuadro 11. Producción de trufas, año 2007. Fuente: MARM, 2007.

En la siguiente tabla se indican otros productos de los montes, las conocidas como producciones indirectas o externalidades. No se incluye el aprovechamiento de la caza, que se considera una producción directa. Se observa la gran importancia del turismo, que crea puestos de trabajo y desarrollo en zonas desfavorecidas y rurales, debido a las visitas a los Espacios Naturales protegidos. En el término municipal de Peralveche no hay ningún área protegida, pero el municipio es limítrofe con el Parque Natural del Alto Tajo.

C.C.A.A.	PROVINCIA	Cesión para roturación	Ocupación por colmenas	Otras ocupaciones	Visitantes a ENP
Castilla La Mancha	Cuenca		5.530	152.069	
	Guadalajara	160.000	12.500	54.000	103.000
	Toledo	27.000			
Total Castilla La Mancha		187.000	18.030	206.069	103.000

Cuadro 12. Otros ingresos de los montes. Fuente: MARM, 2007.

También se observa el importante ingreso por las colmenas, muy habitual en esta zona, donde se produce la miel con Denominación de Origen “La Alcarria”, muy apreciada en el mercado.

4.4- Comunicaciones.

El acceso a las parcelas a reforestar se realiza por un camino de zahorra de 4 m de ancho, con cunetas y obras de fábrica, por lo que se encuentra en buen estado de conservación. Se han observado blandones en las zonas de umbría.

En cuanto a carreteras, la que llega hasta Peralveche es la CM – 2115, de titularidad regional, que une Trillo con Villanueva de Alcorón, Zaorejas y llega hasta Corduente, donde enlaza con la Carretera Nacional N-320.

Siguiendo la CM – 2015 se llega hasta Alcocer, para conectar con la Carretera Nacional N-420, que une Cuenca con Guadalajara. La Autovía más cercana es la A-2, que conecta Madrid con Barcelona, pasando por Zaragoza, que pasa a unos 60 km de Peralveche.

5.- Estado natural.

5.1- Descripción geológica y geomorfológica.

En la zona donde se localiza el presente Proyecto, predominan las rocas del Mesozoico, tanto por su extensión como por los grandes espesores que se alcanzan en algunas zonas. Las litologías son principalmente de carácter calcáreo, como calizas, brechas, dolomías, arcillas, margas, etc.

En el fondo del valle, en las zonas de mayor amplitud aparecen, aunque escasamente, terrazas y aluviales donde se depositan gravas, arenas, limos y travertinos de época cuaternaria.

Las estructuras tectónicas de la zona se caracterizan por la presencia de pliegues paralelos, terreno, organizando una serie de relieves destacados, cuyas cimas o mesas han sido arrastradas por los fenómenos de erosión posteriores a la orogenia alpina. Por tanto, la cuenca es una amplia paramera incidida por el profundo y estrecho valle labrado por la erosión fluvial sobre los materiales cretácicos que en la mayor parte del recorrido del curso principal y afluentes da lugar a prolongadas hoces.

Las especiales condiciones geológicas procuran una gran riqueza de elementos o formaciones geomorfológicas de interés. Muy singulares son los cañones fluviokárstico del río Tajo y algunos de sus afluentes, como Arandilla, Gallo y Hoz Seca, que han sido labrados sobre areniscas, calizas, dolomías y conglomerados, con frecuentes formas en cuchillos, agujas o monolitos. Aguas abajo de este punto, la zona se prolonga por el curso fluvial hasta alcanzar la subzona denominada "Hoces de Arbeteta y Oter", a escasos 15 kilómetros de lo zona de estudio, que son sendos profundos barrancos de menor altitud.

La intensa karstificación a la que ha sido sometida la zona permite una gran infiltración y circulación de agua subterránea que ha favorecido el desarrollo de importantes formas endokársticas (simas, cuevas, etc.). En superficie, una karstificación más moderada da lugar a pequeñas dolinas, *poijés* y otras depresiones cerradas. La fenomenología kárstica está muy bien desarrollada en esta zona, siendo frecuentes en las superficies de erosión de estratigrafía subhorizontal (denominadas "Muelas") los campos de lapiaces, tormos, simas, cuevas, dolinas y poljes (Muela de Alcorón). Las muelas están formadas por materiales fácilmente erosionables por el agua de lluvia, que puede disolver los carbonatos contenidos en calizas y dolomías, por lo que son frecuentes los conjuntos de dolinas y campos de simas.

Otras manifestaciones geomorfológicas son las originadas por los depósitos cuaternarios carbonatados que dan lugar a los llamados edificios travertínicos y tobas, como los que se pueden observar en el puente de San Pedro, en la desembocadura del río Gallo en el Tajo.

Por último, la presencia de lagunas de agua salobre que aflora en superficie gracias a la presencia de sal en el nivel del *Keuper* (Triásico), como las de Saelices de la Sal y Terzaga entre otras, utilizadas años atrás para la obtención de sal, y que hoy están en desuso.

5.2- Estudio fisiográfico.

La altura de estos terrenos oscila entre los 1120 y 1150 m.s.n.m. La altitud a la que se encuentran las parcelas entra en el intervalo que aconsejan la mayoría de

expertos en truficultura, entre los 600 y 1500 m, aunque las mejores producciones se dan en el intervalo entre los 900 y los 1200 m.s.n.m.

La pendiente de las parcelas a reforestar oscila entre el 3,5 % y 6,2%, siendo la media de 4,92%. Estos valores de pendiente no implican ninguna restricción en cuanto a los métodos de preparación del terreno.

En las parcelas no se ha detectado ninguna zona encharcable que pueda perjudicar la producción de trufa, a pesar de las bajas pendientes que presenta.

La exposición de las parcelas, al presentar tan poca pendiente, es de solana. Esta exposición es muy beneficiosa para el desarrollo de la plantación, pues favorece la insolación del suelo.

5.3- Estudio climatológico.

En líneas generales, el clima que predomina en la región es el Templado mediterráneo de matiz continental; los veranos son secos y las precipitaciones, poco abundantes, están repartidas durante la primavera, el otoño, y en menor medida el invierno; la continentalidad es acusada, sobre todo en la mitad oriental, con veranos calurosos (temperaturas medias mensuales superiores a 22°) e inviernos fríos (temperaturas medias mensuales inferiores a 6°). La descripción completa del clima y los índices climáticos se encuentran en el Anexo 1.

5.3.1- Elección del observatorio. Datos básicos resumidos.

En el Estudio Agroclimático de Castilla-La Mancha aparecen datos de la estación de Villanueva de Alcorón, recogiendo datos de precipitaciones y temperaturas para la serie de años comprendida entre 1.960 y 1.985.

Los datos de la estación elegida son los siguientes:

- Longitud: 2°15'W
- Latitud: 40° 41'
- Altitud: 1.271 m.s.n.m.

Resumen anual:

- P = 928,4 mm.
- Temperatura media de las mínimas = 4 °C.
- Temperatura media de las máximas = 15 °C.
- Temperatura media = 9,5 °C.

Debido a que la diferencia de cota entre la estación meteorológica y las parcelas a reforestar es menor a 100 metros, no se hace necesaria la corrección termométrica ni pluviométrica de los datos.

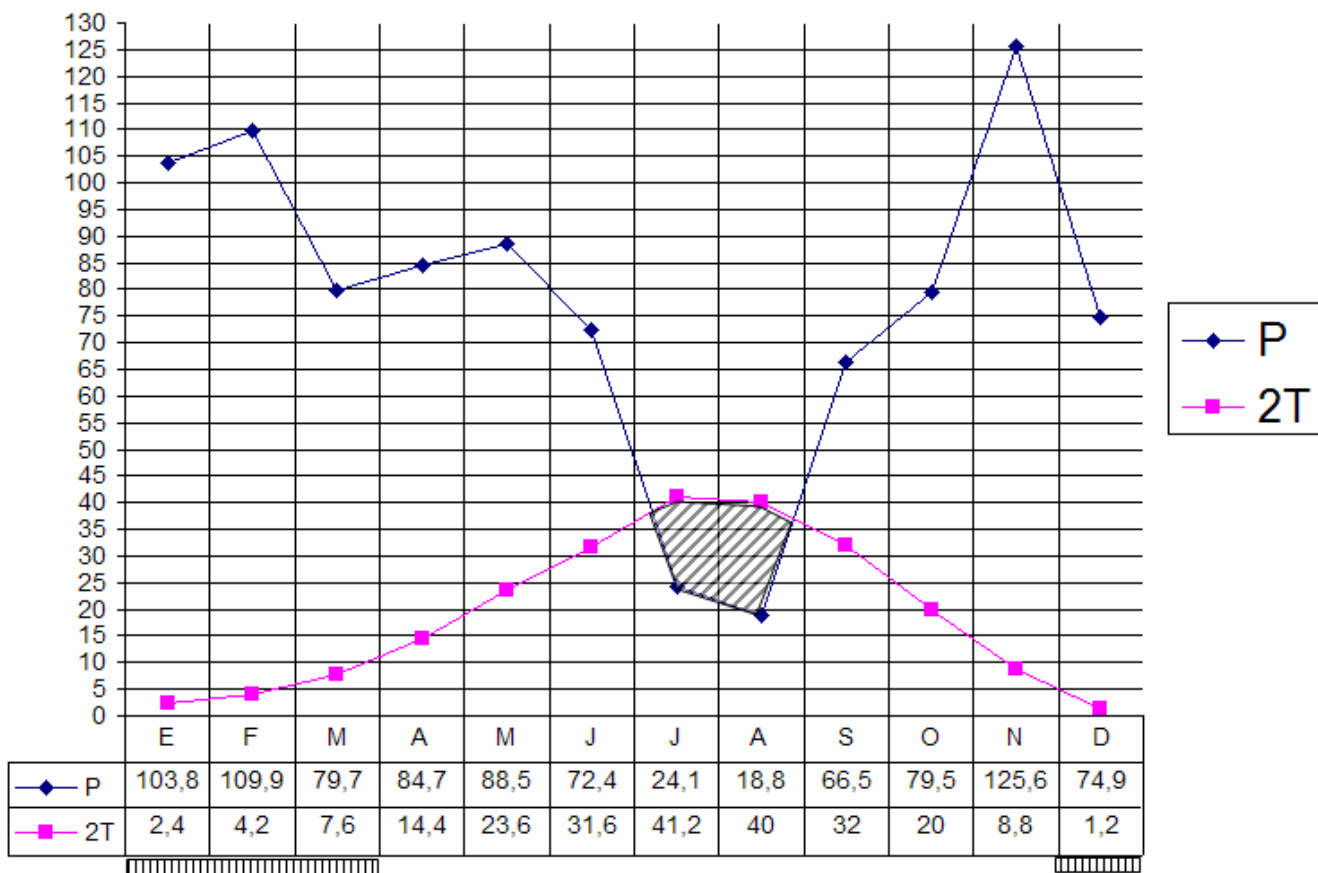


Figura 3. Climodiagrama de Gaussen. Fuente: Atlas agroclimático de C-LM, 1982.

5.3.2- Índices y gráficos climáticos y fitoclimáticos.

5.3.2.1 Clasificación UNESCO-FAO.

Según esta clasificación, el clima de la zona se considera **templado medio**, con **inviernos moderados** y **dos meses secos**, julio y agosto, en los que la precipitación es menor que el doble de las temperaturas. Se representa con la trama en diagonal.

Se ha representado en el climodiagrama los meses de heladas seguras, que son aquello en que la media de las temperaturas mínimas es inferior a 0°C, con una barra rellena con un trama vertical. Son los meses de enero, febrero, marzo y diciembre.

5.3.2.2 Clasificación fitoclimática de Allué-Andrade.

Esta clasificación considera como variables a tener en cuenta, la intensidad y duración de la sequía, la precipitación anual, la temperatura media de las mínimas del mes más frío y la temperatura media del mes más frío.

Con estos datos, podemos clasificar la zona dentro de la **subregión fitoclimática VI(IV)₁** de la clasificación de Allué-Andrade, que corresponde a un clima **Nemoromediterráneo genuino más seco**, correspondiente al dominio de los **Quejigares y melojares secos con encina**.

5.3.2.3 Productividad potencial forestal.

5.3.2.3.1 Productividad climática.

Se basa en la relación entre la productividad potencial forestal y el índice climático de Patterson (1956) según la ecuación logarítmica:

$$Y = 5,3 \times \text{Log } I - 7,4 \quad (\text{m}^3 \text{ de madera /ha. /Año})$$

donde I es el índice de Patterson expresado por la fórmula:

$$I = \frac{V \times f \times P \times G}{A \times 12}$$

Sustituyendo los valores en la fórmula, el Índice de Patterson toma un valor de **I=185,42**, que al llevarlo a la fórmula de productividad climática se obtiene un valor de **4,62 m³/ha/año**.

5.3.2.3.2 Método de Patterson modificado.

La litología de la zona a repoblar, perteneciente a una zona con aridez estival, está formada principalmente por **calizas y dolomías**, pertenecientes a la **clase litológica D**, a la que corresponde un valor del coeficiente K de 1,00. Así la productividad potencial forestal toma el valor definitivo de **4,62 m³/ha/año**, equivalente a una

categoría de **productividad III**, que corresponde a una zona con **limitaciones moderadas** para el crecimiento de bosques productivos.

5.4.2.4 Clasificación de Rivas-Martínez.

El proceso operativo de la clasificación de Rivas-Martínez es el siguiente:

1º- Determinación de la Región Bioclimática a la que pertenece la estación. De acuerdo con el ámbito geográfico.

En la Península Ibérica existen las regiones **Mediterránea** y **Eurosiberiana**. Para delimitar ambas, se utilizan las siguientes expresiones;

$$Im1 = \left(\frac{ETP_{JULIO}}{P_{JULIO}} \right) \quad Im2 = \left(\frac{ETP_{JULIO+AGOSTO}}{P_{JULIO+AGOSTO}} \right) \quad Im3 = \left(\frac{ETP_{JUNIO+JULIO+AGOSTO}}{P_{JUNIO+JULIO+AGOSTO}} \right)$$

Si $Im1 > 4$, $Im2 > 3,5$ y $Im3 > 2,5$ corresponde a la **REGIÓN MEDITERRÁNEA**.

Si no se cumplen las anteriores condiciones, **REGIÓN EUROSIBERIANA**.

Para las parcelas objeto de estudio:

$Im1 = 5,37$; $Im2 = 5,76$; $Im3 = 2,99$; se corresponden a la **Región Mediterránea**.

Bioclimáticamente la zona de estudio se corresponde con la **Región Mediterránea, Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega y Sector Castellano**.

2º. Determinación del piso bioclimático. Dentro de cada región se establecen una serie de pisos, con un criterio exclusivamente térmico, mediante el parámetro It (índice de termicidad).

$$It = 10(T + \underline{m}MF + \underline{M}MF);$$

Por tanto, $It = 10(9,5 + (-3,1) + 4) = 104$.

Lo que corresponde con el piso **SUPRAMEDITERRÁNEO**.

3º. Grado de humedad. Se define de acuerdo con la precipitación anual.

Para el área de estudio, cuya precipitación anual es de 928 mm, es **SUBHÚMEDO**.

5.3.3 Comparación entre los resultados obtenidos en el estudio climático y los valores recomendados para el cultivo de la trufa negra.

PARÁMETRO	RECOMENDADO	RESULTADOS
Temperatura media anual (°C)	8,6 - 14,8	9,5
Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)	23 - 32	33,5
Temperatura media del mes más cálido (°C)	17,4 - 23,5	20,6
Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C)	(-2) - (-6)	-3,1
Temperatura media del mes más frío (°C)	1 - 8,2	0,6
Temperatura máxima absoluta (°C)	43	34,3
Temperatura mínima absoluta (°C)	(-9)-(-25)	-17,5
Precipitación anual (mm)	> 500	928,4
Precipitación estival (mm)	>100	115,3

Cuadro 13. Valores recomendados para la trufa y resultados obtenidos. Fuente: Cultivo de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

En conclusión al estudio climatológico realizado, se puede observar que prácticamente todos los valores de la estación estudiada entran en los intervalos propuestos por la mayoría de autores expertos en el tema, y los que no lo hacen es por escasa diferencia, que no supone impedimento para el desarrollo de la plantación trufera.

5.5- Estudio edafológico.

De la información obtenida del mapa de suelos de España, escala 1:1.000.000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y consultado a través de la Infraestructura de datos Espaciales de España (www.idee.es), perteneciente al Ministerio de Fomento.

La taxonomía de suelos del USDA, o Soil Taxonomy, da una clasificación de suelos acorde a varios parámetros (y propiedades) y se desarrolla en niveles: Orden, Suborden, Gran Grupo, Subgrupo, Familia, y Serie.

En la zona de las parcelas donde se pretende reforestar, existen suelos del grupo de los **Alfisoles**, suborden Xeralf. Son suelos minerales que presentan un endopedión argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. En cualquier caso, su perfil implica la alternancia de un periodo lluvioso y poco cálido, que

propicia la eluviación de las arcillas dispersas en el agua una vez que se han lavado los carbonatos, con otro seco, cuando todavía aquellas no han emigrado del solum, que motiva su floculación y posteriormente acumulación en un horizonte Bt.

También existen en el ámbito del estudio los **Inceptisoles**, del suborden Xerept. Son suelos poco maduros que conservan cierta semejanza con el material originario y pueden evolucionar hacia otro tipo de suelo.

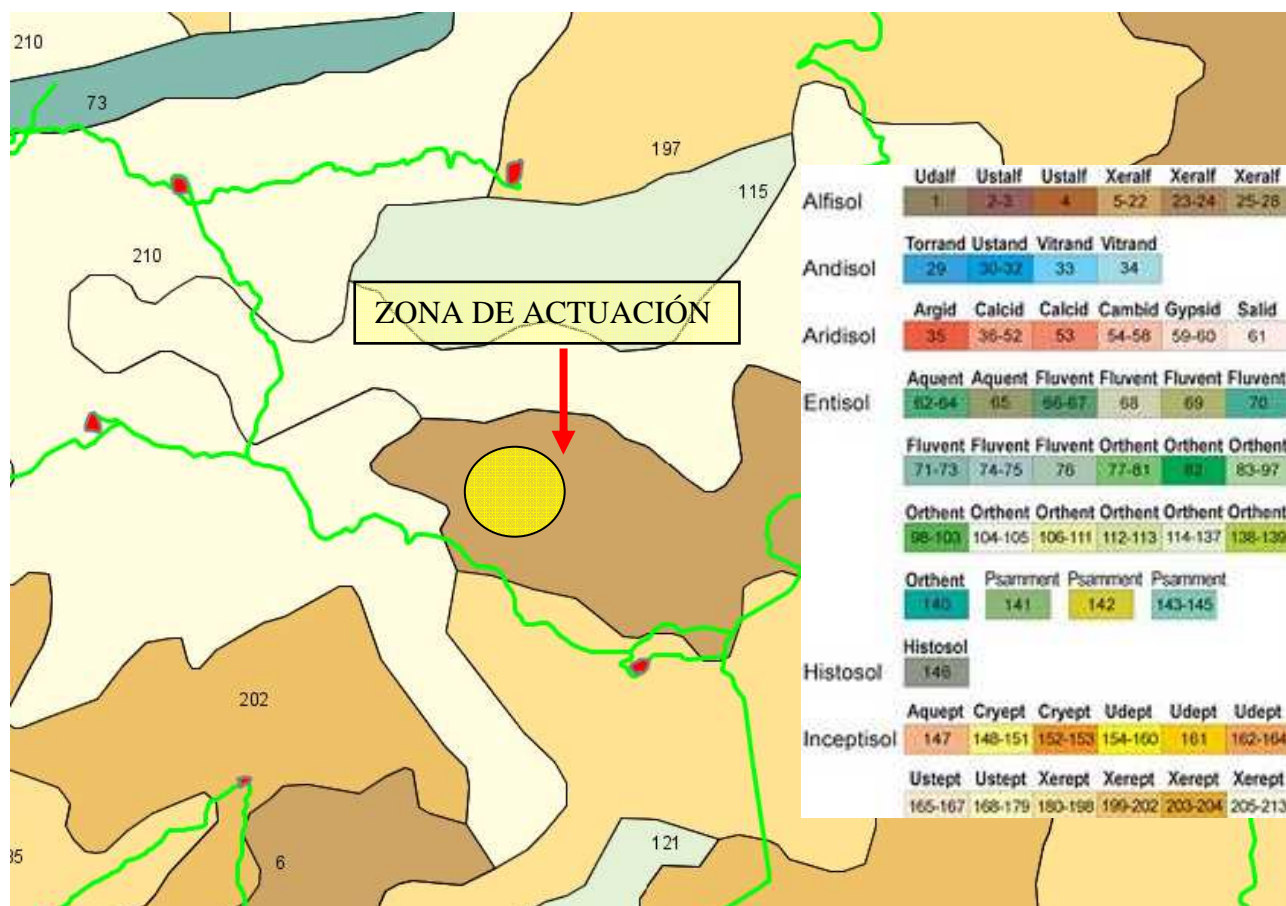


Figura 4. Órdenes de suelo (FAO). Fuente: Instituto Geográfico Nacional, 2010.

El último grupo de suelos presente en la zona es el de los **Entisoles**, que son los suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. Un Entisol no tiene "horizontes diagnósticos", y la mayoría son básicamente su material parental regolítico inalterado. En la zona se distinguen dos subórdenes.

En los ríos y zonas fluviales se hallan los suelos del suborden *Fluvents*, que son suelos aluviales donde el desarrollo se ve impedido por las continuadas deposiciones repetidas de sedimento. Se los halla en valles y en deltas fluviales, especialmente los que cargan mucho sedimento.

El subgrupo de los *Orthents* lo forman aquellos perfiles que presentan una extrema delgadez. Se los halla en superficies con reciente erosión o con formas del paisaje muy viejas completamente ausentes de minerales meteorizables.

5.4.1 Comparación del análisis con las necesidades de la trufa negra.

Cuadro 14. Valores recomendados para la trufa y resultados obtenidos. Fuente: Cultivo

PARÁMETRO	RANGO RECOMENDADO	RESULTADOS DEL ANÁLISIS
pH	7,5 - 8,5	8,36
Textura	Presencia en arcillas < 45%.	40,00%
Materia orgánica oxidable (%)	1,5 - 8	1,53
Carbonatos totales (%)	1 - 90	33,40
Nitrogeno (Kjeldahl) (%)	0,1 - 0,3	0,120
Fósforo asimilable (%)	0,1 - 0,3	0,013
Potasio asimilable (%)	0,01 - 0,03	0,018
Estructura	Granular	Granular
Relación C/N	8 - 15	8

de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

La textura del suelo es ligeramente **arcillosa** y se trata de un suelo alcalino (con carácter básico) con un pH de **8,36**. La conductividad eléctrica indica que se trata de un suelo **ligeramente salino**, debido a la utilización de abonos en el cultivo de cereal.

El resto de parámetros se recogen en el informe del análisis del suelo realizado por el Servicio de Asesoramiento a la Fertilización (SAF) perteneciente al Instituto Técnico Agronómico provincial de la Diputación Provincial de Albacete. (Anexo 2).

Según se adjunta en el informe, la parcela no presenta inconvenientes para el cultivo de la trufa negra. Se observa en el análisis que el suelo es ligeramente salino, debido al uso de abonos en el cultivo del cereal.

5.6- Estudio de la vegetación. Vegetación actual y potencial.

En la actualidad, el recinto a forestar se encuentra ocupado mayoritariamente por cultivos de secano (cebada o girasol según el año), aunque encontramos en sus proximidades algunos bosquetes de vegetación autóctona, en los que se puede observar el tipo de vegetación correspondiente a la serie de vegetación potencial: sobre todo encina (*Quercus rotundifolia*), y sabinas (*Juniperus thurifera*).

La vegetación aquí sigue un patrón altitudinal y climático claro, resultando dominantes en las partes altas los bosques de *Pinus sylvestris* y los matorrales de *Juniperus sabina*, en las partes intermedias, en función de la exposición y la profundidad y capacidad de retención hídrica del suelo alternan pinares de *Pinus nigra ssp. salzmannii*, sabinares de *Juniperus thurifera*, quejigares o encinares supramediterráneos. Las partes basales están ocupadas bien por encinares mesomediterráneos o quejigares. Tras dejar esta subzona y seguir bajando altitudinalmente por vía fluvial, se conecta con la siguiente subzona, "Quejigares y encinares de Trillo-La Puerta", zona muy próxima al área de estudio, para finalizar en la cabecera del Embalse de Entrepeñas.

Biogeográficamente, la zona de estudio se encuentra en la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega (Región Mediterránea) y, dentro de ésta en el sector Celtibero-Alcarreño, según la clasificación establecida por Rivas-Martínez y colaboradores en 1987.

Las series supramesomediterráneas basófilas del quejigo (*Quercus faginea*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (Aceri-Quercion fagineae). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc.). Se hallan ampliamente distribuidos en las provincias corológicas Aragonesa, Castellano-Maestrazgo-Manchega y Bética.

En la zona no se localizan especies de flora catalogadas como amenazadas.

5.7- Estudio hidrológico. Red hidrológica.

El efecto degradativo de la deforestación es especialmente significativo en ciertas zonas de la cuenca que nos ocupa. La mayor escorrentía se produce por falta de una vegetación estabilizadora, lo cual origina la aparición de fenómenos como un

incremento del riesgo de avenidas y una mayor erosión asociada que hará aumentar el aterramiento de viales aguas abajo.

En este marco, la conservación e incremento de la cubierta vegetal en el área es esencial, si bien puede considerarse que las pérdidas de suelo estimadas en el área, no se consideran de alta importancia. No obstante, no debe olvidarse que en la zona encontramos grandes áreas de cultivo, que dan pérdidas escasas.

Como se ha indicado anteriormente, los recursos hídricos más próximos son el Arroyo del Espinar, el Arroyo de Valfrío, el Río Vindel, el Río Garigay y el Embalse de Entrepeñas. La zona pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Tajo.

5.8- Estudio faunístico.

La fauna local que se puede encontrar es la típica de la estepa y del bosque asociado al matorral mediterráneo. Representantes típicos de este tipo de bioclima son las perdices, aves de caza por excelencia, y que, además, al ser bastante prolíficas sirven de alimento a gran número de depredadores; y codornices, que se diferencia de la perdiz en su morfología y en su carácter migratorio. Este carácter es muy marcado también en aves insectívoras como golondrinas y vencejos.

Con la desaparición de numerosos depredadores y el cambio sustancial en la vegetación introducido por el hombre, numerosas especies han experimentado un crecimiento vertiginoso, hablamos de las córvidas y sus representantes típicos: urracas y cuervos.

Entre las aves rapaces que campean por la zona, se encuentran: Águila Real (*Aquila chrysaetos*), Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Milano negro (*Milvus migrans*), Cernícalo común (*Falco tinnunculus*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Busardo ratonero (*Buteo buteo*), Gavilán común (*Accipiter nisus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), etc., debido a la cantidad de alimento (presas) que pueden encontrar en la vegetación presente. Entre las rapaces nocturnas se pueden citar: Lechuza común (*Tyto alba*), Cárabo común (*Strix aluco*), Mochuelo común (*Athene noctua*) y Autillo (*Otus scops*). Otras aves que se pueden

encontrar son las palomas torcaces, tórtolas, y numerosos pajarillos insectívoros y granívoros.

Existen infinidad de roedores como el típico conejo, en otros tiempos muy abundante y hoy relativamente escaso tras la catástrofe de la mixomatosis, la liebre, ratas y ratones, topos, etc. No hemos de olvidar la enorme cantidad de insectos de muy diversas especies que pueblan la zona, así como reptiles: lagartija común, culebras, etc.

Finalmente, entre los mamíferos, debemos nombrar como presentes en la zona el zorro, el jabalí, el corzo, el ciervo y el gamo.

5.8.1- Especies que pueden causar daño a la plantación.

Entre las especies que pueden dañar a la plantación destaca especialmente el jabalí, cuyo olfato permite encontrar las trufas y hozar con su fuerte hocico en su busca, arruinando así la producción.

Los ciervos, los corzos y los gamos causan daño a las plantaciones por el ramoneo que ejercen sobre los brotes. También causan daños sobre las plantas jóvenes al frotarse con sus cuernas contra el tronco. Para evitar la entrada de estos animales, esto se realizará un vallado perimetral con malla ganadera.

Por último, los conejos y las liebres comen los brotes y pueden llegar a partir las jóvenes plantas, por lo que es necesario instalar protectores individuales.

6.- Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada.

Las alternativas contempladas a la hora de redactar el proyecto se agrupan en tres apartados:

6.1.- Método de preparación del terreno.

Entre los métodos de preparación del terreno se contempló la posibilidad de realizar una plantación manual, cavando los hoyos directamente sobre el terreno. Este método sólo pone a disposición del sistema radicular de las plantas el volumen de suelo

del hoyo, por lo que la posibilidad de supervivencia de las plantas se reduce, el efecto hidrológico sobre el perfil es muy escaso y no rompe la llamada “suela de labor” que se genera a unos 40 cm de la superficie debido al paso continuado de la maquinaria agrícola. Además, el rendimiento es inferior al de los métodos mecanizados, lo que supone un mayor coste.

Otro método considerado fue el pase de un arado de vertederas que presenta un gran inconveniente, ya que es un método que invierte los horizontes del perfil, y en este tipo de suelos calizos puede ser nefasto el hecho de subir a la superficie una gran cantidad de caliza activa.

También se consideró la opción de realizar un subsolado lineal, que consiste en realizar una serie de cortes perpendiculares al terreno con un rejón o ripper montado sobre un tractor de cadenas. Es un método que no altera los horizontes y que realiza una labor de alta profundidad, entre 50 y 60 cm. El efecto hidrológico generado es muy favorable sobre el perfil.

Por último, se consideró una variante del método anterior, que se conoce como subsolado pleno, que consiste en realizar una pasadas perpendiculares a las realizadas en el subsolado lineal, generándose así una retícula en cuyas intersecciones se colocarán las plantas. Los efectos de este método son muy favorables, pues permite un gran desarrollo del sistema radicular en los cuatro sentidos.

Se ha optado por el **subsulado pleno**, por ser el método que mayores garantías de éxito y mejor desarrollo da a las plantas, a pesar de ser algo más caro que el subsolado lineal, pero se el incremento de coste en comparación con el total del proyecto lo hace asumible.

6.2.- Especie a introducir.

Entre los géneros simbiontes con la trufa negra se encuentran: *Cistus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Tilia*, y sobretodo *Quercus*, entre otros. No obstante, son pocas las especies que se utilizan para el cultivo.

Una vez empleadas las tres herramientas, que eran las Series de vegetación de Rivas-Martínez, las tablas de juicio ecológicas de Rivas-Martínez y las Series de regresión climática de Luis Ceballos, se obtiene en todas ellas que la especie idónea para reforestar es a encina (*Quercus ilex subsp. Rotundifolia*), ya que los criterios edafológicos y fisiográficos que se enunciaban en un principio no viene a contradecir esta elección. El proceso de elección de especie se describe a fondo en el anexo 3.

En conclusión, se optará por reforestar con *Quercus ilex subsp. Rotundifolia* micorrizada con *Tuber melanosporum* procedentes de la **Región de Procedencia 9, La Alcarria y Serranía de Cuenca**, que es la más cercana a la zona de forestación, y por tanto, la que mayores posibilidades de aclimatación positiva tendrá.

En el anexo 3 se realiza la elección justificada de la especie a introducir.

6.3.- Método de repoblación.

Los métodos de introducir una especie forestal son por siembra directa de sus semillas o por la plantación de individuos cultivados en vivero.

La siembra presenta las ventajas de ser más barata y obtener elevadas densidades con poco esfuerzo. Por el contrario, la mayor densidad generada requiere de costos posteriores en operaciones selvícolas, la preparación del terreno ha de ser precisa y cuidadosa y el resultado de las siembras suele ser irregular.

La plantación presenta las ventajas de tener un mayor éxito, de lograr una ganancia de tiempo equivalente a la edad de las plantas a introducir, de un menor costo de los cuidados culturales, de un menor riesgo de plagas y enfermedades al estar más controlado el material y de una distribución regular de los individuos. Por el contrario, se necesita un mayor volumen de mano de obra y las especies no logran la poda natural.

Se elige el método de **plantación**, con planta **de una o dos savias en envase**, porque este tipo de plantas se adaptan bien a suelos pobres y porque es más fácil

micorrizar las plantas en cepellones que sobre las semillas directamente. Además, no existe en el mercado planta de encina micorrizada con trufa negra a raíz desnuda. La planta será procedente de vivero certificado, con cepellón, preferiblemente en envase tipo forest-pot, que produce un repicado natural al aire, con mecanismos que eviten el enrollamiento de la raíz e incluso el reviramiento.

El cepellón tendrá al menos 16 cm. de largo y 235 cc. y la parte aérea mínimo 10 cm de altura.. No tendrá clorosis ni malformaciones y el cuello de la raíz estará sano y con un diámetro mínimo de 2 mm. Se exigirá al suministrador de planta que acredite el nivel de micorrización de las plantas mediante informe emitido por organismo oficial.

La densidad a conseguir será de **278 plantas/ha**, lo que equivale a un **marco real de 6x6 metros**.

7.- Descripción de los trabajos a realizar.

UNIDAD DE OBRA	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE	%/PEM
Subsolado pleno	Kilómetros	34,9	3.031,75	10,54
Gradeo superficial	Hectáreas	6,98	521,97	1,81
Colocación de cerramiento perimetral	Metros	1300	8348,87	29,02
Suministro de malla ganadera	Metros	1300	1837,68	6,39
Colocación de puerta del cerramiento	Unidades	1	394,94	1,37
Preparación manual de hoyos	Unidades	1940	145,11	0,50
Suministro de encinas micorrizadas	Unidades	1940	11642,94	40,47
Plantación manual	Unidades	1940	651,44	2,26
Colocación de tubos protectores	Unidades	1940	547,66	1,90
Suministro de tubos protectores	Unidades	1940	1649,37	5,73

Cuadro 15. Resumen de mediciones del proyecto.

7.1.- Tratamiento de la vegetación preexistente.

Al no existir vegetación ni cultivos en las parcelas, no se realizará ningún tratamiento sobre la vegetación existente aparte del realizado por la labor de subsolado del tractor.

7.2.- Subsolado pleno

Al tratarse de una repoblación productora, se ha optado por el **subsulado cruzado con bulldózer y subsolador de dos ó tres rejonés, con una profundidad mínima de 50 cm** como método más adecuado para la preparación del terreno, ya que esta fase de la repoblación es clave en suelos pobres. El tractor avanzará en línea recta y volverá marchando paralelamente a la besana anterior, manteniendo la distancia entre rejonés. Se repetirá la operación dando pasadas perpendiculares a las anteriores.

La orientación de las líneas del subsulado será **Sureste-Noroeste**, y después se realizarán las pasadas en perpendicular.

7.3.- Gradeo superficial

Poco antes de la plantación se realizará un gradeo superficial, con el fin de igualar el terreno, con tractor agrícola y grada, con una profundidad de 15-20 cm, cuando el suelo se encuentre con tempero, es decir, en condiciones óptimas de humedad.

7.4.- Colocación de cerramiento perimetral

Los ciervos, los corzos y los gamos causan daño a las plantaciones por el ramoneo que ejercen sobre los brotes. También causan daños sobre las plantas jóvenes al frotarse con sus cuernas contra el tronco. Para evitar la entrada de estos animales, esto se realizará un vallado perimetral con malla ganadera.

La distancia entre postes será de cinco metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno. Los postes de acero a emplear en los cerramientos serán perfiles PNT 60X60X7 de acero galvanizado, de 2 m de longitud. Para las riostras y apoyos de perfil, que se colocarán cada 100 metros, se usarán perfiles PNL 40x40x4 de acero galvanizado de 2 m de longitud.

La malla ganadera será del tipo 148x18x15, de alambre galvanizado, con una altura de 1,5 metros, de retícula de 18 x 15 cm; llevará una galvanización triple. La malla se fijará al suelo con varillas soldadas u otro método para evitar la entrada del jabalí a la plantación.

7.5.- Colocación de la puerta del cerramiento

La puerta del cerramiento a colocar deberá tener 5 metros de anchura y 1,5m de altura, formada por dos hojas, en acero galvanizado que resista a la intemperie. Ha de ser construida con malla soldada galvanizada, sobre tubo de acero galvanizado de 42mm de diámetro, montada sobre un marco formado por dos tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, con tornapuntas de 50 mm, empotrados con hormigón HM-20/P/20.

7.6.- Preparación manual de hoyos

Se realizará en hoyos de 40x40x30 cms., en los cruces entre pasadas perpendiculares del subsolador, en una distribución a marco real. La parte aérea de la planta se enterrará como mínimo hasta las primeras hojas no sobresaliendo más de 10 cm.

7.7.- Plantación manual.

Una vez colocada la planta en el hoyo se aporta tierra hasta la parte superior del cepellón y se pisa la tierra que hay a su alrededor, después se cubre de tierra de tal forma que la planta quede a nivel con el terreno. La plantación se realizará cuando la savia esté parada y no existan riesgos de fuertes heladas.

7.8.- Colocación de protectores.

Al existir en la zona conejos y liebres que se comen los brotes y pueden llegar a partir las jóvenes plantas, por lo que es necesario instalar protectores individuales.

Los tubos protectores serán de plástico rígido, que proporcionen un porcentaje de sombreado entre el 30 y 50%, de modo que soporte el ataque de los roedores y proporcione suficiente aireación lateral. Las dimensiones mínimas serán: 12 cm de diámetro y 70 cm de altura. Una vez colocados y aporcados deben sobresalir al menos 50 cm.

7.9.- Reposición de marras.

La reposición de marras se llevará a cabo en la primavera siguiente a la plantación, si las marras obtenidas en los dos primeros años son superiores a un 10 %, o si del 3º al 5º lo son de un 20%. Se ejecutará con planta de las mismas características a la empleada en la plantación.

7.10.- Cuidados posteriores.

Los cuidados y el mantenimiento posterior a la plantación consisten en:

- Laboreo del terreno, binas y escardas.
- Riegos.
- Retirada de protectores.
- Reposición de marras.
- Podas.
- Recolección.

Se describen estas labores con mayor detalle en el Anexo 4.

8.- Planificación de la ejecución.

En el anexo 8, se incluye un cronograma de la ejecución del proyecto. En total, se estiman unos 22 días de trabajo en total, sin contar con posibles contratiempos como lluvias, hielos, nieves y demás sucesos que puedan retrasar la ejecución de los trabajos. Por esto, se incrementará en un 20% el total de días de trabajo, quedando así estimado en **26 días**.

9.- Evaluación de impacto ambiental.

9.1- Normativa legal de aplicación.

La norma que regula la evaluación ambiental es la Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación ambiental de Castilla-La Mancha.

9.2- Evaluación cualitativa de impactos.

La forestación de tierras agrarias, como instrumento de mejora de la sostenibilidad del medio rural, genera en éste una serie de externalidades positivas de gran importancia. Entre las medioambientales se pueden citar las siguientes:

- Regulación de caudales y aumento de la infiltración: las cubiertas vegetales favorecen la infiltración en el suelo del agua de lluvia a través de la estructura más permeable que crean las raíces en la tierra, colaborando a la recarga de los acuíferos subterráneos de reserva de agua.
- Freno de la erosión para la conservación de suelos: en los trabajos de preparación del terreno, previos a la forestación, se trabaja siguiendo curvas de nivel para evitar la pérdida de suelo por escorrentía superficial. Las raíces de los árboles con su “efecto red” sujetan el suelo evitando que sea erosionado.
- Incremento de la biodiversidad: la introducción de la encina, supondrá un aumento de la biodiversidad. Además, la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) forma parte de la vegetación clímax del recinto objeto de la forestación, según la clasificación bioclimática de Rivas Martínez y lo que se ha observado en la zona.
- Lucha contra el cambio climático: las forestaciones contribuyen a la captura de dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales gases causantes del efecto invernadero y, por ende, del calentamiento global del planeta.
- Diversificación del paisaje rural mediante la recuperación de enclaves forestales en tierras agrícolas: la introducción de especies forestales aportan una nota de color a las extensiones monocromáticas de cultivos, contribuyendo de manera decisiva a enriquecer el conjunto paisajístico.

Otras externalidades positivas se derivan de su efecto sobre el medio socioeconómico: creación de empleo rural, renta alternativa para los agricultores, diversificación de la producción...

El presente proyecto, al no contener un vallado superior a 5 hectáreas y 2000 metros lineales de perímetro, se encuentra en el Grupo 10 del Anexo II de la Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación ambiental de Castilla-La Mancha, por lo que **solo deberá someterse a Evaluación de Impacto Ambiental si el Órgano Ambiental lo decide oportuno.**

10.- Evaluación económica y presupuesto.

En el anexo 5, se ha realizado un estudio de rentabilidad del cultivo de trufa negra. Para el cálculo del Valor actual neto (VAN), se ha supuesto un interés anual del 4%, obteniendo así un valor de **35.461,02 €/ha** al final del ciclo productivo, lo que lo convierte en uno de los cultivos con mejores perspectivas de futuro en zonas desfavorecidas, como la zona en que se pretende realizar la plantación.

Por otra parte, el Presupuesto de Ejecución del proyecto se resume del siguiente modo:

<u>CAPÍTULO</u>	<u>IMPORTE</u>	<u>%</u>
CAPÍTULO I - PREPARACION DEL TERRENO	3.553,72	12,34
CAPÍTULO II - PLANTACIÓN	14.636,23	50,81
CAPÍTULO III - CERRAMIENTO	10.617,49	36,86
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	28.807,42	100
Gastos generales (15%)	4.321,12	
Beneficio industrial (6%)	1.728,45	
I.V.A 18 % (s/28,777,42)	5.185,34	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	40.042,34	

CUARENTA MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (40.042,34)

Dada la escasa envergadura del proyecto, no se considera necesario la justificación de los precios unitarios, siendo correcto tomarlos de bases de precios reconocidas y utilizadas habitualmente.

Los precios utilizados para confeccionar el Presupuesto del proyecto proceden de la base de precios Urogallo, editada por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales, debidamente actualizada a los precios actuales, que es la que utiliza la Administración competente para presupuestar las ayudas que se solicitan por el presente proyecto.

Algunos precios se han obtenido de las Tarifas Tragsa 2007, elaboradas por la empresa pública TRAGSA (Transformación Agraria, S.A), y que son ampliamente utilizados en el sector forestal.

11.- Prevención de riesgos laborales.

En el anexo 8, se incluye el preceptivo Estudio Básico de Seguridad y Salud, redactado para dar cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Se declara la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se dé alguno de los supuestos siguientes, mientras que en los proyectos que no se clasifiquen en este apartado se redactará un Estudio Básico de Seguridad y Salud:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas. No es el caso, son 40.042,34 €.

- La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. No es el caso, son 8 trabajadores.

- La suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 (volumen de mano de obra estimada). No es el caso, son $26 \times 8 = 208$ días efectivos.

- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. No es el caso.

En consecuencia y según lo determinado por el Artículo 4 del R.D. 1627/1997, corresponde la elaboración del **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, que se adjunta en el anexo 7.

12.- Documentos de que consta el proyecto.

El Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (*Quercus ilex L ballota Samp*) para la producción de trufa (*Tuber melanosporum Vitt.*), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara, consta de los siguientes documentos:

- DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEXOS A LA MEMORIA.

- DOCUMENTO II: PLANOS.

- DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

- DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.

Cuenca, Septiembre de 2010
El Alumno Autor del Proyecto

Fdo.: Diego Ruipérez Martínez.

ANEXO 1

ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

ANEXO 1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

1. Descripción general del clima de la zona.

El tipo que predomina en la región es el Templado mediterráneo de matiz continental; los veranos son secos y las precipitaciones, poco abundantes, están repartidas durante la primavera, el otoño, y en menor medida el invierno; la continentalidad es acusada, sobre todo en la mitad oriental, con veranos calurosos (temperaturas medias mensuales superiores a 22°) e inviernos fríos (temperaturas medias mensuales inferiores a 6°).

2. Elección de la estación meteorológica.

En el Estudio Agroclimático de Castilla-La Mancha aparecen datos de la estación de Villanueva de Alcorón, recogiendo datos de precipitaciones y temperaturas para la serie de años comprendida entre 1.960 y 1.975.

Los datos de la estación elegida son los siguientes:

- Longitud: 2°15'W
- Latitud: 40° 41'
- Altitud: 1.271 m.s.n.m.

Resumen anual: P = 928,4 mm.
 Temperatura media de las mínimas = 4 °C
 Temperatura media de las máximas = 15 °C
 Temperatura media = 9,5 °C

Características hídricas

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
P	103,8	109,9	79,7	84,7	88,5	72,4	24,1	18,8	66,5	79,5	125,6	74,9	928,4
Est.		288,6			252,9			115,3			271,6		
D	9	7	9	9	10	8	3	3	7	8	10	5	88
Est.		21			28			14			25		
DN	3,9	6,1	4,1	2,2	0,7					0,1	1,6	3,9	22,6
DG			0,1		0,1	0,1	0,1	0,1					0,5
ETP	2,5	5,0	15,4	36,6	67,5	98,3	129,5	117,8	81,1	46,1	14,8	2,4	617,0
P-ETP	101,3	104,9	64,3	48,1	21,0	-25,9	-105,4	-99,0	-14,6	33,4	110,8	72,5	556,3
Σ (P-ETP)						-25,9	-131,3	-230,3	-244,9				

Características térmicas

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
TMA	16,0	17,0	21,0	24,0	29,5	35,0	36,5	36,5	33,0	26,5	21,5	18,0	36,5
TMMA	11,4	12,9	16,4	20,7	26,4	30,6	33,5	33,3	28,9	22,2	15,2	11,6	34,3
Est.		12,0			21,2			32,5			22,1		
TMM	5,0	6,4	8,9	12,6	18,0	22,4	28,5	27,7	22,4	15,2	8,2	4,2	15,0
Est.		5,2			13,2			26,2			15,3		
Tm	1,2	2,1	3,8	7,2	11,8	15,8	20,6	20,0	16,0	10,0	4,4	0,6	9,5
Est.		1,3			7,6			18,8			10,1		
tmm	-2,6	-2,2	-1,2	1,8	5,7	9,2	12,6	12,4	9,5	4,9	0,5	-3,1	4,0
Est.		-2,6			2,1			11,4			5,0		
tmma	-9,2	-8,2	-8,7	-4,6	-0,7	2,7	6,5	6,2	3,0	-1,9	-5,7	-9,6	-12,5
Est.		-9,0			-4,7			5,1			-1,5		
tma	-17,0	-17,5	-16,0	-8,0	-3,0	0,0	3,5	2,0	-2,0	-5,0	-9,0	-17,0	-17,5
TF	3,1	4,2	6,4	9,9	14,9	19,1	24,5	23,9	19,2	12,6	6,3	2,4	12,2
TN	-0,7	0,0	1,3	4,5	8,8	12,5	16,6	16,2	12,7	7,5	2,4	-1,3	6,8

Estación de invierno-primavera

tmm.	Periodo	Días	Fechas extremas heladas		Oscilación térmica (media) E	Aumento medio mensual de la Tm		Suma de grados/día (Tm ≥ 4°C) (X-VI)
			Última de primavera	Primera de otoño		II-IV	IV-VI	
≤ 0° C	19-XI/27-III	128						
≤ 3° C	28-X/24-IV	178	27/V	1/X	7,6°	2,6°	4,3°	890
≤ 7° C	1-X/27-V	238						

Estación de verano

Tm.	Periodo	Días	Suma de grados/día sobre 0°C durante el periodo	Oscilación térmica (media) JI	Golpes de calor (TMM ≥ 35°C)	
					Periodo	Días
≥ 12°C	17-V/5-X	141	2.428	15,9°	—/—	—
≥ 15°C	9-VI/20-IX	103	1.910			

Cuadro 1. Estación de Villanueva de Alcorón. Fuente: Estudio agroclimático de Castilla-La Mancha.

Debido a que la diferencia de cota entre la estación meteorológica y las parcelas a reforestar es menor a 100 metros, no se hace necesaria la corrección termométrica ni pluviométrica de los datos.

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (*Quercus ilex L ballota Samp*) para la producción de trufa (*Tuber melanosporum Vitt.*), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara. 2

3. Clasificaciones e índices climáticos.

3.1 Clasificación UNESCO-FAO.

A) TEMPERATURA:

T1= Temperatura media del mes más frío

$$T1 = 1,2 \text{ °C}$$

$0 < T1 < 10$ Calificación: Templado medio

T2 = Temperatura media de las mínimas del mes más frío

$$T2 = -2,6 \text{ °C}$$

$3 > T2 > -1$ Calificación: Invierno moderado

B) MESES CÁLIDOS:

Son aquéllos en los que la temperatura media es superior a 20 °C: Julio y Agosto.

C) DETERMINACIÓN DE MESES SECOS

Para su determinación se realizan los llamados Diagramas Ombrotérmicos, que son estudios gráficos del análisis termométrico y pluviométrico de una región. El más utilizado es el **Diagrama de Gaussen**:

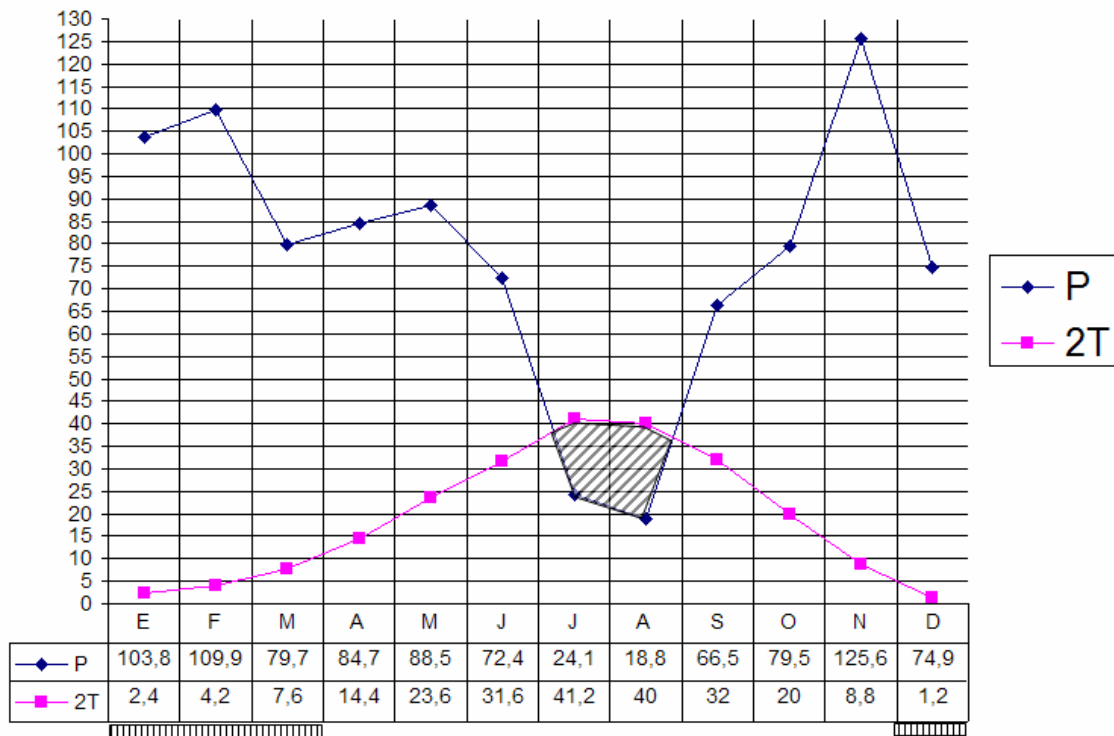


Figura 1. Climodiagrama de Gausсен. Fuente: elaboración propia.

Observando este diagrama ombrotérmico, diremos que un mes es seco, cuando la curva de precipitaciones pase por debajo de la curva de temperatura ($P < 2T$), lo cual se observa en nuestro caso en los meses de julio y agosto. Se representa con la trama en diagonal.

Se ha representado en el climodiagrama los meses de heladas seguras, que son aquello en que la media de las temperaturas mínimas es inferior a 0°C , con una barra rellena con un trama vertical. Son los meses de enero, febrero, marzo y diciembre.

3.2 Clasificación fitoclimática de Allué-Andrade (1990).

Como alude su nombre, esta clasificación relaciona los parámetros del clima con la actividad de los vegetales. Está basada en la clasificación mundial del clima de Walter-Lieth (1960), y adaptada para su aplicación a la Península Ibérica.

Considera como variables a tener en cuenta, la intensidad y duración de la sequía, la precipitación anual y la temperatura media del mes más frío.

Atendiendo a estos parámetros:

- Temperatura media de las mínimas del mes más frío: ($mMf = -3,1$)
- Duración de la sequía. ($1,25 \leq a < 3$).
- Temperatura media del mes más frío: $1,2^{\circ}\text{C} < 7,5^{\circ}\text{C}$.
- Precipitación anual $> 725\text{mm}$.

En el siguiente croquis, se observan los fitoclimas presentes en la zona.

Los bordes negros forman los municipios de la provincia de Guadalajara.

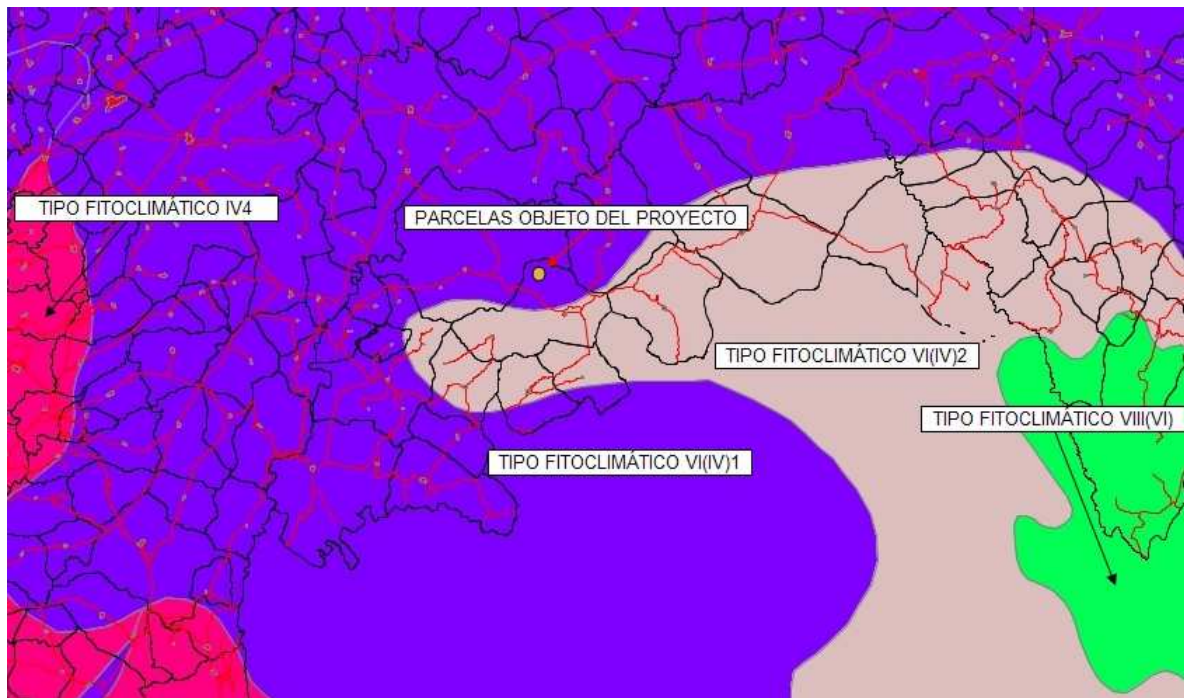


Figura 2. Mapa de fitoclimas. Fuente: MARM.

Con estos datos, podemos clasificar la zona dentro de la subregión fitoclimática VI(IV)₁ de la clasificación de Allué-Andrade, que corresponde a un clima Nemoromediterráneo genuino más seco, correspondiente al dominio de los Quejigares y melojares secos con encina.

CLAVE FITOCLIMÁTICA CUALITATIVA		SUBREGIÓN	SUBTIPO FITOCLIMÁTICO				
mMF > 7°C	a >= 11.44	III(IV)	SAHARIANO SUBMEDITERRANEO				
	3 <= a < 11.44	mMF > 0°C	K >= 1	TMC >= 26.5 °C	IV(III)	GENUINO	
				TMC < 26.5 °C			IV ₁
			K < 1	TMF >= 9.5 °C	IV ₂		
				TMF < 9.5 °C	IV ₃		
	1.25 <= a < 3	mMF <= 0°C	TMF <= 2°C		IV (VII)	MEDITERRANEO	SUBESTEPARIO
			TMF > 2°C		IV(VI) ₁	SUBNEMORAL	
		TMF >= 7.5°C	P <= 850 mm		IV(VI) ₂		SUBNEMORAL
			P > 850 mm		VI(IV) ₃		
		TMF < 7.5 °C	P <= 725 mm		VI(IV) ₁	NEMORO-MEDITERRANEO	GENUINOS
			P > 725 mm		VI(IV) ₂		
	0 < a < 1.25	P <= 950 mm.	mMF > 0 °C		VI(IV) ₄	SUBMEDITERRANEO	
			mMF <= 0°C		VI (VII)		SUBESTEPARIO
		P > 950 mm.	TMF > 4 °C		VI(V)	NEMORAL	GENUINO
			TMF <= 4 °C	HS <= 3 meses			
HS > 3 meses				VIII(VI)	SUBNEMORAL		
mMF <= 7°C	a = 0	TMC > 10 °C		X(VIII)	OROBOREALOIDE	GENUINO	
		TMC <= 10 °C		X(IX) ₁			OROARTICOIDE
	a > 0			X(IX) ₂		TERMOXÉRICO	

Cuadro 2. Clasificación de los fitoclimas. Fuente: Atlas Fitoclimático de España.

3.3 Productividad potencial forestal.

3.3.1 Productividad climática. Índice de Patterson

Se basa en la relación entre la productividad potencial forestal y el índice climático de Patterson (1956) según la ecuación logarítmica:

$$Y = 5,3 \times \log I - 7,4 \quad (\text{m}^3 \text{ de madera /ha. /año})$$

donde I es el índice de Patterson expresado por la fórmula:

$$I = \frac{V \times f \times P \times G}{A \times 12}$$

V= Temperatura media del mes más cálido (°C): 20,6°, Julio.

A= Oscilación máxima de temperaturas (°C): 28,5-(-3,1)=31,6°.

P= Precipitación media anual (mm)= 928,4 mm.

f= Factor de insolación

$$\text{donde} \quad f = \frac{2.500}{n+1.000}$$

n= Insolación media anual: 2.400 horas.

G= Duración del periodo vegetativo según Gaussen: 5 meses.

(pi >= 2ti, siempre que ti >= 6 °C)

Sustituyendo los valores en la fórmula, el Índice de Patterson toma un valor de **I=185,42**, que al llevarlo a la fórmula de productividad climática se obtiene un valor de **4,62 m³/ha/año**.

3.3.2 Método de Patterson modificado (Gandullo, Serrada, 1977).

Se basa en la definición de clases de productividad potencial forestal como conjunción de los efectos del clima y la litología. Resulta de aplicar al valor de la productividad climática de Patterson un coeficiente K que cuantifica el efecto de las clases litológicas sobre la productividad forestal, es decir: P.P.F. (m³ /ha. /año) = K×Y

La litología de la zona a repoblar, perteneciente a una zona con aridez estival, está formada principalmente por **calizas y dolomías**, pertenecientes a la **clase litológica D**, a la que corresponde un valor del coeficiente K de 1,00. Así la productividad potencial forestal toma el valor definitivo de **4,62 m³/ha/año**, equivalente a una categoría de **productividad III**, que corresponde a una zona con

limitaciones moderadas para el crecimiento de bosques productivos. En las tablas que se incluyen a continuación, se justifican los coeficientes adoptados en este apartado.

LITOFACIES	ESPAÑA CON ARIDEZ ESTIVAL	ESPAÑA SIN ARIDEZ ESTIVAL	K
A	Aluviones calizos Aluviones silíceos	Aluviones calizos	1.66
B	Esquistos silíceos Gneis y micacitas Pizarras	Aluviones silíceos Calizas Dolomías Esquistos calizos Gabros y peridotitas Pizarras	1.44
C	Arenas arcillo-arcillosas Areniscas calizas Esquistos calizos Garbos y peridotitas Granitos gneísicos Margas y areniscas Molasas margosas	Areniscas calizas Areniscas pizarrosas Esquistos silíceos Gneis y micacitas Margas y areniscas Margas calizas Molasas margosas	1.22
D	Areniscas arcillosas Areniscas pizarrosas Conglomerados calizos Dolomías Granitos Margas Margas calizas	Arenas arcillo-arcillosas Areniscas arcillosas Granitos Granitos gneísicos Margas	1.00
E	Calizas Arenales calizos Arenales silíceos	Arcillas Arenales calizos Conglomerados calizos	0.77
F	Arcillas Cuarzoarenitas y cuarcitas Conglomerados silíceos Graveras calizas Margas yesíferas	Arenales silíceos Cuarzoarenitas y cuarcitas Conglomerados silíceos Graveras calizas Margas yesíferas	0.55
G	Graveras silíceas	Graveras silíceas	0.33
H	Sitios semiencharcados	Sitios semiencharcados	0.00

Cuadro 3. Factor K. Fuente: Los Bosques Ibéricos: una interpretación geobotánica.

PRODUCTIVIDAD	CLASE	Limitaciones para el crecimiento de bosques productivos
> 9,0	Ia	Sin limitaciones graves
7,5-9,0	Ib	Sin limitaciones graves
6 - 7,5	II	Limitaciones débiles
4,5 - 6	III	Limitaciones moderadas
3 - 4,5	IV	Lim. moderadamente graves
1,5 - 3	V	Limitaciones graves
0,5 - 1,5	VI	Limitaciones muy graves
< 0,5	VII	Impedido el bosque productivo

Cuadro 4. Clasificación en función de la productividad. Fuente: Los Bosques Ibéricos: una interpretación geobotánica.

3.4 Clasificación de Rivas-Martínez.

El proceso operativo de la clasificación de Rivas-Martínez es el siguiente:

1º- Determinación de la Región Bioclimática a la que pertenece la estación. De acuerdo con el ámbito geográfico.

En la Península Ibérica existen las regiones **Mediterránea** y **Eurosiberiana**. Para delimitar ambas, se utilizan las siguientes expresiones;

$$Im1 = \left(\frac{ETP_{JULIO}}{P_{JULIO}} \right) \quad Im2 = \left(\frac{ETP_{JULIO+AGOSTO}}{P_{JULIO+AGOSTO}} \right) \quad Im3 = \left(\frac{ETP_{JUNIO+JULIO+AGOSTO}}{P_{JUNIO+JULIO+AGOSTO}} \right)$$

Si $Im1 > 4$, $Im2 > 3,5$ y $Im3 > 2,5$ corresponde a la REGIÓN MEDITERRÁNEA.

Si no se cumplen las anteriores condiciones, REGIÓN EUROSIBERIANA.

Para las parcelas objeto de estudio:

$Im1 = 5,37$; $Im2 = 5,76$; $Im3 = 2,99$; se corresponden a la **Región Mediterránea**.

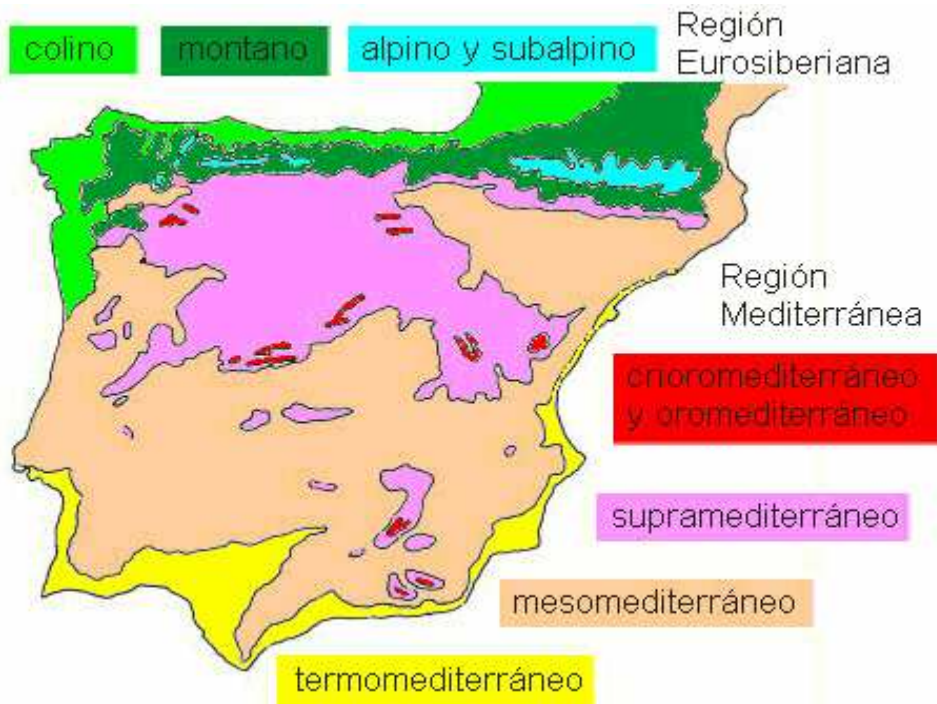


Figura 3. Pisos bioclimáticos de la Península Ibérica. Fuente: Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.



Figura 4. Provincias bioclimáticas de la Península Ibérica. Fuente: Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.

Bioclimáticamente la zona de estudio se corresponde con la Región Mediterránea, Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega y Sector Castellano.

2º. Determinación del piso bioclimático. Dentro de cada región se establecen una serie de pisos, con un criterio exclusivamente térmico, mediante el parámetro It (índice de termicidad).

$$It = 10(T + \underline{m}MF + \underline{M}MF);$$

Donde:

T: temperatura media anual.

mMF: temperatura media de las mínimas del mes más frío.

MMF: temperatura media de las máximas del mes más frío.

Para el área de estudio, obtenemos que:

- T= 9,5°.
- mMF= -3,1°.
- MMF= 4°.

Por tanto, $It = 10(9,5 + (-3,1) + 4) = 104$.

PISO	It
Crioromediterráneo	-30
Oromediterráneo	-30 a 60
Supramediterráneo	60 a 210
Mesomediterráneo	210 a 350
Termomediterráneo	350 a 470
Inframediterráneo	>470

Cuadro 5. Clasificación de los bioclimas. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España.

Lo que corresponde con el piso **SUPRAMEDITERRÁNEO**.

3°. Grado de humedad. Se define de acuerdo con la precipitación anual.

OMBROCLIMA	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)
Árido	< 200
Semiárido	200-350
Seco	350-600
Subhúmedo	600-1000
Húmedo	1000-1600
Hiperhúmedo	>1600

Cuadro 6. Ombroclimas. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España.

Para el área de estudio, cuya precipitación anual es de 928 mm, es **SUBHÚMEDO**.

4. Comparación entre los resultados obtenidos en el estudio climático y los valores recomendados para el cultivo de la trufa negra.

PARÁMETRO	RECOMENDADO	RESULTADOS
Temperatura media anual (°C)	8,6 - 14,8	9,5
Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)	23 - 32	33,5
Temperatura media del mes más cálido (°C)	17,4 - 23,5	20,6
Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C)	(-2) - (-6)	-3,1
Temperatura media del mes más frío (°C)	1 - 8,2	0,6
Temperatura máxima absoluta (°C)	43	34,3
Temperatura mínima absoluta (°C)	(-9)-(-25)	-17,5
Precipitación anual (mm)	> 500	928,4
Precipitación estival (mm)	>100	115,3

Cuadro 7. Valores recomendados para la trufa y resultados obtenidos. Fuente: Cultivo de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

En conclusión al estudio climatológico realizado, se puede observar que prácticamente todos los valores de la estación estudiada entran en los intervalos propuestos por la mayoría de autores expertos en el tema, y los que no lo hacen es por escasa diferencia, que no supone impedimento para el desarrollo de la plantación trufera.

ANEXO 2

ANÁLISIS DE SUELO

ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO

1. Características edáficas necesarias para el desarrollo de la trufa negra.

1.1 Reacción.

La trufa negra se da en zonas de naturaleza básica, con valores de pH entre 7,5 y 8,5, siendo más próximo a 8. Se podría cultivar también zonas algo más ácidas tras realizar enmiendas a base de cal (CaCO_3) y cal apagada (Ca(OH)_2), a razón de 1 t/ha para elevar una décima el pH de los primeros 20 cm de suelo.

1.2 Pedregosidad.

En trufas naturales se pueden encontrar zonas variables en cuanto a su pedregosidad. La presencia de piedra en las zonas superficiales reduce la evaporación del agua en los meses de verano, protege el suelo ante la compactación, reduce la erosión del agua de la lluvia, regula la temperatura del suelo y produce un efecto de acolchado.

1.3 Textura.

La textura ideal para el establecimiento de plantaciones trufas es de tipo franco, siendo aceptables también las franco-arenosas, franco-limosas, y franco-arcillosas quedando excluidos aquellos suelos en que el contenido en arcilla supere el 45%.

1.4 Materia orgánica.

La materia orgánica mejora la estructura del suelo, favorece la formación de agregados, aumenta la porosidad del perfil, la capacidad de intercambio catiónico y la capacidad de retención de agua. En trufas naturales se obtienen valores muy dispares, pero en plantaciones se recomiendan del orden del 1,5% al 8%.

1.5 Calcio intercambiable.

La presencia de carbonato de calcio es indispensable para la producción de trufa negra, siendo los valores hallados en trufas naturales muy variables, entre el 1% y el 90 %.

1.6 Macronutrientes (N/P/K).

La presencia de macronutrientes para el cultivo de la trufa no es baja, ya que el papel que juegan las micorrizas en su relación con la planta huésped es la de aportarle estos nutrientes, que se encuentran en la naturaleza en bajas concentraciones.

En cuanto al nitrógeno orgánico (Kjeldahl), se recomiendan valores del orden de 0,05% a 0,52%.

El potasio intercambiable (K_2O), en trufas naturales oscila entre 0,01% y 0,03%, mientras que el fósforo total (P_2O_5) oscila entre el 0,1% y 0,3%.

1.7 Relación C/N.

La relación C/N refleja el grado de mineralización de un suelo e indica la intensidad de la actividad biológica que tiene lugar en él. Esta relación disminuye a medida que avanza el proceso de humificación de la materia orgánica del suelo y por tanto aumenta la calidad de la materia orgánica presente.

En plantaciones trufas se recomienda una relación C/N entre 8 y 15.

1.8 Estructura.

La estructura de un suelo describe la forma de cómo se agregan las partículas individuales. La mejor estructura para el desarrollo de la trufa negra es la granular, ya que permite una buena aireación del suelo y la circulación del agua por los poros, así como una fácil penetración de las raíces del árbol y del micelio del hongo.

1.9 Antecedentes de cultivo.

El cultivo que se haya efectuado antes de la plantación puede influir en el futuro desarrollo de esta. Son preferibles los cultivos de cereales, leguminosas, frutales y viñas, ya que estos cultivos forman endomicorrizas, que son compatibles con las del género *Tuber*. En caso de cultivos leñosos conviene plantar cereales o leguminosas durante uno o dos años antes de la plantación, para eliminar la posible presencia de hongos que atacan a la raíz, como *Armillaria sp.* ó *Phytophthora sp.*

2. Procedimiento seguido para la toma de muestras.

La muestra de suelo a analizar debe representar el conjunto de la parcela, por tanto se debe muestrear al menos en tres puntos diferentes repartidos dentro de la misma parcela (si la parcela tiene más de 1 ha se recomienda tomar muestras en más de tres puntos). Por lo tanto, para el muestreo realizado en las parcelas a forestar, se realizaron 21 submuestras.

Para cada una de las muestras el proceso será el mismo. En primer lugar hay que retirar la parte más superficial del suelo, es decir, una capa de unos 5 cm., y a partir de ahí recoger suelo hasta una profundidad de unos 35-40 cm. y meterlo en un saco. Cuando tengamos las muestras de suelo de cada uno de los puntos se sacan de su bolsa y se mezcla todo muy bien. De esta mezcla total de suelo se toma 1 kg aproximadamente, que se introducirá en una nueva bolsa. Con este número de submuestras se consigue disminuir el error de muestreo y que la muestra sea lo más representativa posible de toda la zona. Esta bolsa contendrá la muestra de suelo definitiva que posteriormente analicen en el laboratorio.

3. Resultados del análisis de suelo efectuado en las parcelas a reforestar.

A continuación se adjuntan los resultados remitidos por el laboratorio de análisis de la Diputación Provincial de Albacete.

INFORME DIAGNOSTICO ANÁLISIS DE SUELO

DATOS PARCELA

MUESTRA SOLICITADA POR: Carlos Viana Salz
POLÍGONO: 507
PARCELA: 36
MUNICIPIO: PERALVECHE
PROVINCIA: Guadalajara

COORDENADAS UTM: x: 545193,73 Y: 4498111,57
SUPERFICIE TOTAL: 2,0686
SUPERFICIE AGRÍCOLA: 1,6853 ha

DATOS TOMA DE MUESTRA DE SUELO

MUESTRA TOMADA POR: El interesado
REFERENCIA PARCELA : UAH- PERALVECHE- 507- 36
FECHA TOMA MUESTRA: 9/11/2009
FECHA ENVÍO MUESTRA: 16/11/2009
Nº HORIZONTE: 1 primeros 40 cm de suelo evitando los 5 primeros centímetros
ANÁLISIS DE SUELO: NORMAL (pH, Conductividad eléctrica, Cloruros, Sulfatos, Sodio, Calcio, Potasio, Magnesio, Carbonatos totales, Calza activa, Nitrógeno total, Nitrógeno nítrico, Fósforo, Materia orgánica y textura)

OBSERVACIONES :

- 1.- Muestra tomada por el interesado.
- 2.- Se aportan fotografías de la parcela.
- 3.- Según fotografías aportadas, la parcela se encuentra en barbecho en el momento de tomar la muestra de suelo.

INFORME

Puesto que la parcela analizada se encuentra fuera de la Comarca de Molina de Aragón-Alto Tajo no se ha podido comprobar la potencialidad de la parcela previamente, a través del SIG Comarca de Molina de Aragón, elaborado por la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de Alcalá junto al Leader Molina de Aragón- Alto Tajo. Se ha procedido a realizar directamente el análisis de suelo mediante el laboratorio ITAP- Servicio de Asesoramiento a la Fertilización.

Se trata de un análisis NORMAL para el horizonte 1.

Según el análisis se desprende que:

- 1.- En cuanto a la textura (U.S.D.A): los porcentajes de Arena (32 %), Limo (28%) y Arcilla (40%) dan lugar a una textura Arcillosa. Para el cultivo de la trufa, son recomendables las texturas del tipo franco, franco - arcilloso, franco- limoso y franco- arenoso.
- 2.- El pH (8,36) : pH básico, los valores óptimos para la Truficultura oscilan entre 7,5 y 8,5.
- 3.- CE (0,44 mmhos/cm): presenta un valor superior al óptimo para el cultivo de la trufa, dado que se recomiendan valores inferiores a 0,35 mmhos/cm, por lo que da lugar a un suelo ligeramente salino.
- 4.- Materia orgánica total(1,53%): valor medio, según valores recomendados para la truficultura.



5. Relación C/N (8%): valor relativamente bajo, es un indicador del grado de evolución de la materia orgánica y de su velocidad de humificación. Los valores óptimos para la truficultura están entorno al 5% y 15 % máximo. Es un indicador de que en la parcela se está produciendo elevada liberación de nitrógeno.

6.- Carbonatos totales (33,4 %): valor elevado. Se recomienda un porcentaje de carbonatos totales COCa₃ aproximadamente del 10 -50 %.

8.- Caliza activa (13,0 %): valor elevado. El valor óptimo debe superar el 3 %, por lo que la parcela contiene una proporción de caliza activa óptima para la truficultura.

En conclusión, según los resultados del análisis del suelo obtenidos para la parcela UAH-PERALVECHE-507- 36, se desprende que la parcela no presenta ninguna contraindicación para la implantación de planta inoculada con trufa negra, *T. melanosporum*, por lo que se considera que la parcela es APTA para la TRUFICULTURA.

Se adjunta al presente Informe, resultados análisis de suelo, fotografías y datos SIGPAC.

Maribel Canales
Técnico. Cátedra Medio Ambiente - Universidad de Alcalá de Henares

Molina de Aragón, a 1 de Diciembre de 2009

SERVICIO DE ASESORAMIENTO A LA FERTILIZACIÓN: ANÁLISIS DE SUELO

Nombre	CÁTEDRA DE MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL	Localidad	Alcalá de Henares
Dirección	Facultad de Biología, Universidad de Alcalá	Provincia	Madrid
NIF/CIF	G-80090863	Código Postal	28870


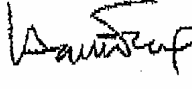
Explotación		Cultivo	
Parcela	UAH - PERALVECHE - 507 - 36	Rendimiento estimado	
Localidad/ Provincia	Peralveche / Guadalajara	Riego	Secano

Registro análisis	09/867	Fecha de entrada	17-11-09	Fecha de salida	20-11-09
-------------------	--------	------------------	----------	-----------------	----------

Textura (U.S.D.A.)	%-Arena 32%	Limo 28%	Arcilla 40%	Arcillosa
--------------------	-------------	----------	-------------	-----------

DETERMINACIONES	Uds.	Valor	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Observaciones
pH (extracto 1:2,5)		8,36						Básico
CE (extracto 1:5)	mmhos/cm	0,44						Ligeramente salino
Cloruros	mg	27						Medio
Sulfatos	yeso/100 g de suelo	16						
Materia orgánica total	%	1,53	*****					Bajo
Nitrógeno total	%	0,12	*****					Medio
Relación C/N		8						Alta liberación de nitrógeno
Nitrógeno nítrico	ppm	31						
Fósforo asimilable	ppm	13	*****					Bajo
Carbonatos totales	%	33,4	*****					Alto
Caliza activa	%	13,0						Muy alto
Potasio asimilable	meq/100 g	1,08	*****					Alto
Sodio asimilable	meq/100 g	1,52	*****					Medio
Calcio asimilable	meq/100 g	30,22	*****					Muy alto
Magnesio asimilable	meq/100 g	1,19	*****					Bajo
Relación K/Mg		0,94						Posibles carencias de magnesio
Relación Ca/Mg		26						Posibles carencias de magnesio

SERVICIO DE ASESORAMIENTO A LA FERTILIZACIÓN (SAF)

 Isabel Molina Sanchez Sección SAF	 Prudencio López Fuster Vº Bº Director ITAP
---	---

METODOLOGÍA EMPLEADA:
 Textura (Bouyoucos selenado); pH (1:2,5 agua); Conductividad eléctrica (1:5 o pasta saturada); Materia orgánica (Walkley-Black); Nitrógeno total (Kjeldahl); Nitrógeno nítrico (Extracción con Sulfato Cálcico); Fósforo asimilable (Olsen); Carbonatos Totales (calcinómetro Bernard); Caliza activa (Oxalato amónico; calcinómetro Bernard); Potasio, Sodio, Calcio y Magnesio asimilables (oxalato amónico; espectrofotometría Absorción Atómica)
 Precio: 60,00 Euros Subvención Centro de Investigación Precio Subvencionado 42,50 Euros

4. Comparación de los resultados del análisis con las necesidades de la trufa negra.

PARÁMETRO	RANGO RECOMENDADO	RESULTADOS DEL ANÁLISIS
pH	7,5 - 8,5	8,36
Textura	Presencia en arcillas < 45%.	40,00%
Materia orgánica oxidable (%)	1,5 - 8	1,53
Carbonatos totales (%)	1 - 90	33,40
Nitrogeno (Kjeldahl) (%)	0,1 - 0,3	0,120
Fósforo asimilable (%)	0,1 - 0,3	0,013
Potasio asimilable (%)	0,01 - 0,03	0,018
Estructura	Granular	Granular
Relación C/N	8 - 15	8

Cuadro 7. Valores recomendados para la trufa y resultados obtenidos. Fuente: Cultivo de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

Según se indica en el informe adjunto, la parcela no presenta inconvenientes graves para la truficultura. Se observa en el análisis que el suelo es ligeramente salino, debido al uso de abonos en el cultivo del cereal.

ANEXO 3

ELECCIÓN DE LA ESPECIE

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

ANEXO 3. ELECCIÓN DE LA ESPECIE

1. El proceso de elección de especie en repoblaciones forestales.

La elección de especies a emplear en las repoblaciones se fundamenta en el conocimiento de las condiciones ecológicas de la estación (clima, suelos, exposición, altura, etc.), así como de las características ecológicas de las especies susceptibles de ser empleadas.

Como criterio general, se procurará emplear especies incluidas dentro de la serie de vegetación correspondiente a cada zona, buscando la recuperación de las especies arbóreas cabezas de dicha serie. En los casos en que sea posible se tenderá a alcanzar una situación climática o paraclimática. No obstante, el caso que nos ocupa se trata de una repoblación productora a desarrollar sobre terrenos agrícolas poco productivos. Esta circunstancia obliga a excluir a lo largo del proceso de selección a aquellas especies excesivamente higrófilas y exigentes en nutrientes, o lo que es lo mismo, el proceso deberá orientarse hacia la elección final de especies frugales dentro de las que encajen con la calidad de la estación y con el fin de producir trufa negra (*Tuber melanosporum*), aunque se puede plantear la posibilidad de instalar un sistema de riego o de regar mediante un tractor con cuba.

Finalmente, además de estos criterios generales y de objetivo de la repoblación, en la medida de lo posible, se priorizará la diversidad de la estación, buscando siempre la especie mas adecuada para las diferentes condiciones ecológicas locales.

El proceso de selección de especies que se ha seguido, consta de una primera aproximación de las especies que se pueden emplear, mediante la aplicación de criterios fitosociológicos. Esta lista de especies obtenida como primera aproximación se ha ido depurando mediante la aplicación sucesiva de los siguientes criterios:

- 1.- Criterios climáticos y bioclimáticos.
- 2.- Criterios edafológicos.

3.- Criterios fisiográficos.

1.1.- Primera aproximación: Aplicación de criterios fitosociológicos.

En esta primera aproximación a las especies que se van a seleccionar, se trata de identificar la vegetación potencial de la zona, así como las especies características de la serie de regresión vegetal, correspondiente. En este sentido, no solo se hace necesario identificar la serie regresiva; sino también la situación actual de la zona a repoblar, determinando en que nivel se encuentra. Para la aplicación de este criterio se cuenta con tres herramientas fundamentales:

- 1.- Series de vegetación de Rivas-Martínez.
- 2.- Tablas de juicio ecológicas de Rivas-Martínez.
- 3.- Tablas de regresión climática de Luis Ceballos.

Las **series de vegetación de Rivas-Martínez** (Mapa de series de vegetación de España, 1.988), constan de 123 series resultantes de un detallado estudio de nuestros factores ecológicos y geográficos más significativos (pisos bioclimáticos, corología, ombroclima, especie dominante, etc.). Dicho estudio va acompañado de una cartografía a escala 1:400.000 donde se reflejan las series existentes en España. Acompañando a la Memoria del Mapa, se incluyen una serie de **tablas de juicio biológicas y ecológicas** para una primera aproximación a la elección de especies en las repoblaciones. En estas tablas se dan reglas sobre las posibles especies a emplear dentro del ámbito de cada serie, con referencia a las especies más comúnmente empleadas.

La tercera herramienta, muy ligada a las series de Rivas-Martínez, se trata de las **tablas de regresión climática de Luis Ceballos**. En dichas tablas se recogen las especies más características en las diferentes etapas de la sucesión vegetal hacia el clímax. Estas tablas servirán para confirmar y completar en algún caso concreto los datos obtenidos mediante las series y tablas de juicio de Rivas-Martínez.

En este caso, dado que el objetivo es la producción de *Tuber melanosporum*, la se ha seleccionado el género **Quercus** debido a que otros géneros que forman

micorrizas con el género *Tuber*, como *Corylus*, *Tilia*... ya que este es el más se asocia con *Tuber melanosporum*, la especie de trufa que nos interesa producir, ya que es la más apreciada del mercado.

Así pues, mediante el empleo de estas tres herramientas obtenemos:

1.- SERIES DE VEGETACION DE RIVAS-MARTINEZ.

Tal y como se ha mencionado en el apartado de vegetación potencial, las series de vegetación presentes en el monte se reducen a una:

22a: Serie manchego-aragonesa de la encina en clima supramediterráneo, estableciendo como especies posibles la encina (*Quercus ilex rotundifolia*) y el quejigo (*Quercus faginea*).

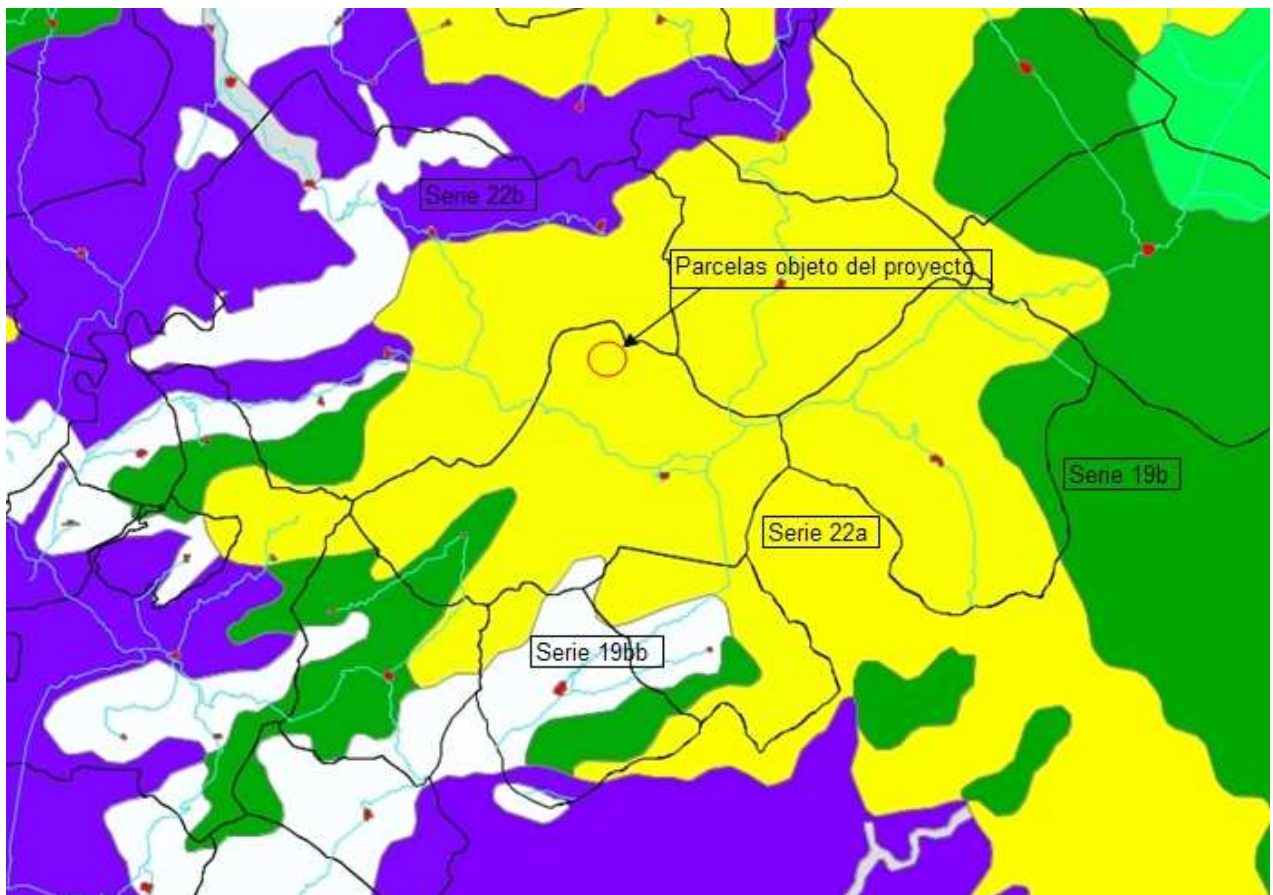


Figura 1. Series de vegetación presentes. Fuente: elaboración propia a partir de las capas SIG de las series de vegetación de Rivas-Martínez.

2.- TABLAS DE JUICIO ECOLOGICAS.-

Estas tablas completan la lista obtenida a través de las series de vegetación, no solo cuantitativamente, sino también cualitativamente, al realizar un estudio de la posible adaptación de todas ellas a las características que definen cada una de las series. En la página siguiente se incluye un resumen de dichas tablas en el que se han incluido las series existentes en las zonas a repoblar, así como las series distintas pero próximas, por el valor informativo y de confirmación que puedan tener. Para cada serie de vegetación se incluye una evaluación de la adecuación o no de emplear diferentes especies en la repoblación.

Rivas Martínez (1987, Mapa de las Series de Vegetación de España, ICONA, Madrid) establece en las "tablas de juicio biológicas sobre repoblaciones" a la **encina** (*Quercus ilex*) como especie **posible positiva** para **repoblar en la serie de vegetación 22a, del piso supramediterráneo**, a la que pertenece la comarca. El **quejigo**, (*Quercus faginea*), aparece como **posible dudoso**, por lo que se descartará.

Fuera de los criterios generales ya definidos de emplear especies que aparezcan en las series de regresión (autóctonas) y dentro de estas, prevalece el adecuarse a las más frugales y robustas.

3.- SERIES CLIMATICAS DE LUIS CEBALLOS.-

En 1944 Luis Ceballos publica una tabla de diez series de regresión climática en función de otros tantos climas climáticos identificados en la península. Con arreglo a estas tablas, en el año 1980, ICONA publica una revisión y ampliación de las mismas en las cuales, al igual que en las primeras se distinguen las siguientes fases de regresión:

1. Bosque denso.
2. Bosque aclarado con abundantes arbustos.
3. Invasión de matorral heliófilo. Etapa de los pinares.

4. Matorral degradado. Predominio de las labiadas.
5. Pseudoestepa de gramíneas.
6. Desierto.

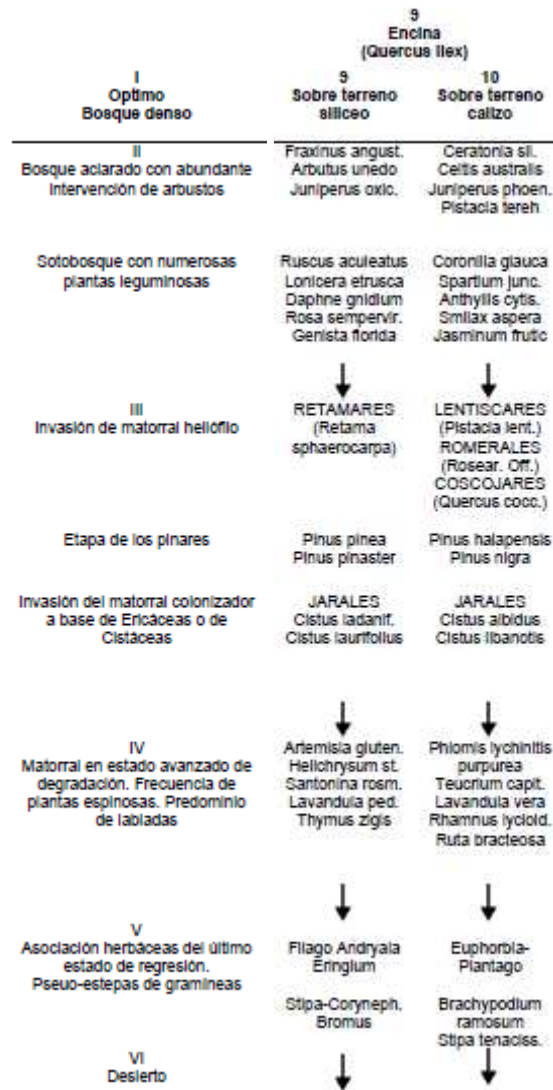


Figura 2. Etapas de evolución de la vegetación..Fuente: Tablas de regresión climática, Luis Ceballos.

Aunque esta tabla distingue dieciséis series de regresión para otros tantos óptimos climáticos, conviene hacer las siguientes consideraciones:

- I. La clímax suele estar formada por una especie principal (o varias) y una cohorte de especies con significación ecológica.
- II. La clímax no es necesariamente de frondosas.

- III. Hay clímax entre cuyas especies secundadas puede haber un pino o bien puede haberlo en sus alrededores.
- IV. Clímax no es sinónimo de estabilidad. Por el contrario, las situaciones climáticas, a veces y dejadas a su curso natural, pueden tener un colapso que provoca su rápida regresión.

Los resultados obtenidos mediante esta serie vienen a confirmar la adecuación del empleo de especies de los géneros *Quercus*, así como el óptimo de la serie, que es la encina (*Quercus ilex rotundifolia*).

Como conclusión de este apartado, como especies seleccionadas en esta primera aproximación señalamos el empleo de *Quercus ilex rotundifolia* y *Quercus faginea*.

Una vez empleadas las tres herramientas que se citaban al inicio de este anexo, que eran las Series de vegetación de Rivas-Martínez, las tablas de juicio ecológicas de Rivas-Martínez y las Series de regresión climática de Luis Ceballos, se obtiene en todas ellas que la especie idónea para reforestar es a encina (*Quercus ilex subsp. Rotundifolia*), ya que los criterios edafológicos y fisiográficos que se enunciaban en un principio no viene a contradecir esta elección.

Una vez que hemos optado por la encina como especie para repoblar, hemos de fijar su región de procedencia, para que su adaptación al medio sea adecuada.

2. Región de procedencia a emplear.

Se entiende por Región de Procedencia el espacio geográfico sujeto a condiciones ecológicas uniformes, en las que se encuentran fuentes masas que presentan características genotípicas semejantes. Para elegir entre las regiones de procedencia existentes en la Península ibérica.

Para identificar que regiones son compatibles con la zona a estudiar, es muy útil proceder a la homologación fitoclimática, pues es este método, además de la comparación de las características edafológicas el que mejor define las relaciones clima-vegetación.

En las tablas que se adjuntan a continuación, se exponen los subtipos fitoclimáticos (Allué, 1990) y las características de los suelos según la FAO.

Según el estudio climatológico realizado en el anexo 1, a la zona estudiada puede clasificarse dentro de la subregión fitoclimática VI(IV)₁ de la clasificación de Allué-Andrade, que corresponde a un clima Nemoromediterráneo genuino más seco, correspondiente al dominio de los Quejigares y melojares secos con encina.

TABLA DE SÍMBOLOS					
FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)			EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)		
DESÉRTICOS		NEMORALES	Tipo de suelo		
1 III(IV).....	subsaariano submediterráneo	13 VI (VII).....	FLUISOLES	FL	ALISOLES
		14 VI(V).....	Fluvisol calcárico	Fle	Alisol háplico
		15 VI.....	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES
MEDITERRÁNEOS			GEVSOLES	GL	Calciisol lúvico
2 IV(III).....	subsaariano (subdesértico)	BOREALOIDES	REGOSOLES	RG	Calciisol háplico
3 IV ₁	genuino (infraarbóreo)	16 VIII(VI).....	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES
		17 X(VIII).....	Regosol calcárico	RGe	Luvisol crómico
(arbóreos)			Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico
4 IV ₂	genuino (subtropical)	OROARTICOIDES	Regosol úmbrico	RGu	Luvisol calcíco
5 IV ₃	genuino (esclerófilo exclusivo más seco)	18 X(IX) ₁	LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco
6 IV ₄	genuino (esclerófilo exclusivo menos seco)	19 X(IX) ₂	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico
7 IV(VI) ₁	subnemoral (esclerófilo exclusivo subnemoral continental)		Leptosol dístico	LPd	PLANOSOLES
8 IV(VI) ₂	subnemoral (esclerófilo exclusivo subnemoral marítimo)	/ Alternancia	Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES
		> Tendencia	Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico
20 IV(VII).....	substepario		ARENOSOLES	AR	Texturas
NEMOROMEDITERRÁNEOS			Arenosol háplico	ARh	Fr
9 VI(IV) ₁	genuino (subesclerófilo)		Arenosol cámbico	ARb	Ar
10 VI(IV) ₂	genuino (subnemoral más fresco)		Arenosol álbico	ARa	L
11 VI(IV) ₃	subnemoral (menos fresco)		Arenosol calcárico	ARc	Ac
12 VI(IV) ₄	submediterráneo		CAMBISOLES	CM	>
			Cambisol húmico	CMu	al
			Cambisol calcárico	CMc	b
			Cambisol crómico	CMx	
			Cambisol dístico	CMd	C
			Cambisol ferrático	CMo	S
			Cambisol eútrico	CMe	negrita
			Cambisol gleico	CMg	mayoritarios
					caracteres generales

Cuadro 1. Leyenda fitoclimática. Fuente: www.marm.es

En la siguiente tabla se indican, entre otros datos, los fitoclimas correspondientes a cada Región de Procedencia, para poder elegir entre los que sean compatibles.

Región de Procedencia	Superficie	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)			
				T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	pH
1. Región Leonesa	7.4	600	VI(IV) ₁	13	720	20	S	CMu	A; Bw; C	6,0-6,7
		1000		8,6	364	7				
2. Cuenca Central del Duero	2.8	700	VI(IV) ₁ ;VI(IV) ₂ IV(VD) ₁	13,2	967	28	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5
		1200		7	351	2				
3. Alto Ebro	2.4	600	VI(IV) ₁ ;VI(IV) ₂	13,5	1078	45	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5
		1000		9,9	430	17				
4. Prepirineo	3.5	500	VI(VII);VI(IV) ₁	13,8	1086	62	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5
		1000		8,8	486	17				
5. Cataluña Nororiental	2.7	1000	VI(IV) ₁ ;VI(VII) ₁ VI(V)	15,3	1056	87	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7
		1200		12,8	710	25				
6. Montsant	0.3	400	VI(IV) ₁	16	647	19	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5
		800		13	465	11				
7. Sierras de Ávila y Segovia	2.6	900	VI(IV) ₁	12,9	643	14	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7
		1200		9,4	364	11				
8. Sur de Guadarrama	1.9	600	IV ₁ ;IV ₂ ;VI(IV) ₁	15,1	1007	16	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7
		1000		11,3	404	6				
9. La Alcarria y S. de Cuenca	2.8	800	VI(IV) ₁	13,6	690	19	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5
		1000		10,9	561	8				
10. Sistema Ibérico	4.9	600	VI(IV) ₁ ;VI(VII) ₁	14,3	801	42	S	CMe	A; Bw; C	6,0-6,7
		1200		9,5	337	13				
11. Región extremeñuense	54,8	200	IV ₁ ;IV ₂ ;IV(VI) ₁	13,9	1104	10	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7
		800		9,2	419	0				
12. La Mancha	5,4	500	IV(VD) ₁ ;IV ₂ ;IV ₃	16,6	539	11	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5
		1000		13	312	4				

Cuadro 2. Características de las Regiones de Procedencia. Fuente: www.marm.es.

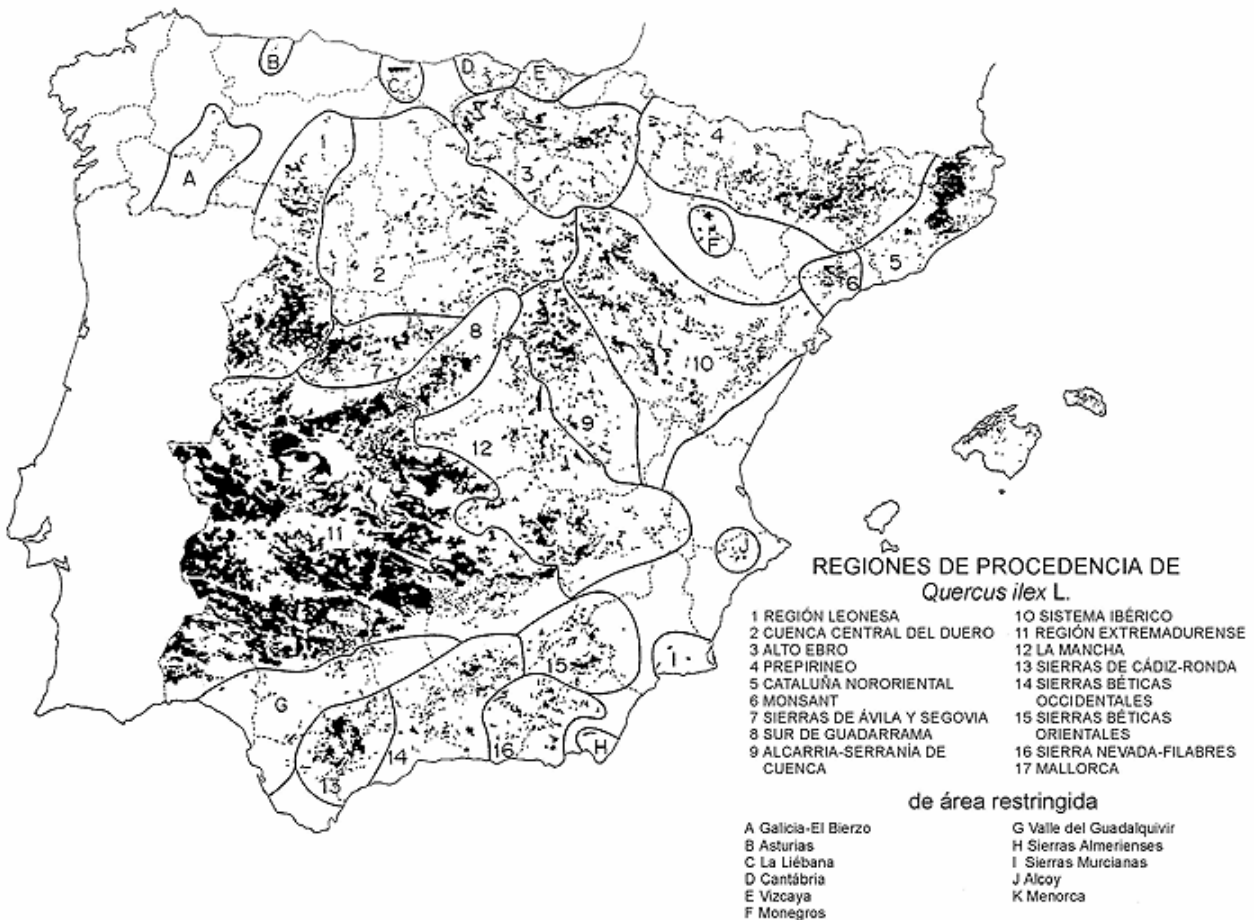


Figura 3. Mapa de Regiones de Procedencia. Fuente: www.marm.es.

Como se indica en la Tabla 2, las regiones de procedencia que presentan un fitoclima similar al de la zona de estudio, que es el VI(IV)₁ que corresponde a un clima Nemoromediterráneo genuino más seco, son la 9 (Alcarria-Serranía de Cuenca), la 2 (Cuenca Central del Duero), 3 (Alto Ebro) y la 10 (Sistema Ibérico). Existen más regiones con fitoclimas iguales, pero se descartan por presentar valores de precipitación, temperatura, altitud y suelos diferentes a la zona de estudio.

En conclusión, se optará por reforestar con *Quercus ilex subsp. Rotundifolia* micorrizada con *Tuber melanosporum* procedentes de la **Región de Procedencia 9, La Alcarria y Serranía de Cuenca.**

ANEXO 4

CUIDADOS CULTURALES DE LA PLANTACIÓN TRUFERA

*Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (*Quercus ilex* L ballota Samp) para la producción de trufa (*Tuber melanosporum* Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.*

ANEXO 4. CUIDADOS CULTURALES DE LA PLANTACIÓN TRUFERA.

1. Laboreo del terreno.

Durante los primeros años en primavera, cuando el árbol huésped se prepara para iniciar la brotación, se realizarán laboreos superficiales de 15 cm con grada y una escarda manual en torno a los árboles. Con el movimiento de tierra se pretende que el agua de lluvia penetre en el suelo y que la humedad del mismo se conserve más tiempo. Con ello se consigue favorecer al máximo el crecimiento del árbol y de su sistema radicular.

A partir del quinto año o mejor dicho, cuando aparezcan los primeros quemados alrededor del árbol (zonas carentes de vegetación), se recomienda una labor superficial de forma manual con ayuda de un rastrillo y limitar el pase con cultivadores entre las calles, sin acercarse a los quemados.



Fotografía 1: Plantación trufera, en la que se observa el quemado. Fuente: las Jornadas Internacionales sobre Truficultura en Aragón.

2. Riego.

Al comienzo de la plantación se aplicará un riego de supervivencia con ayuda de cubas en los periodos más críticos (junio, julio y agosto).

Una vez empiecen a presentarse las primeras trufas, con el fin de asegurar un buen rendimiento de la plantación conviene instalar un sistema de riego en los quemados, aunque también es posible realizarlo con cubas. Normalmente con ello se consigue combatir la escasez de agua de lluvia en los meses más críticos. Durante dichos meses, en caso de ausencia de lluvias estivales, se aportarán 100 l/m² repartidos en periodos no superiores a 20 días, con una media de 20 l/m². La ausencia de lluvias en verano conduce a cosechas muy escasas en el invierno siguiente.

Para conservar la humedad del suelo y evitar su evaporación se puede recurrir a cubrir el terreno con piedras calizas o tierra desde junio hasta septiembre. Un exceso de agua puede ser más perjudicial que beneficioso, debiendo adaptarse los sistemas de riego a las características de cada parcela.

3. Retirada de los protectores.

Es conveniente retirar los tubos protectores al tercer o cuarto año, ya que la planta puede sufrir deformaciones y estrangulamientos contra las paredes del tubo.

4. Podas.

La poda puede realizarse a partir del tercer o cuarto año, con la finalidad de conseguir un árbol en forma de cono invertido, facilitando las labores entre líneas, la insolación, la aireación de los árboles y el riego. De esta manera la formación de los árboles será de copa poco elevada, evitando ramas verticales y de follaje no muy espeso, eliminando las ramas bajas que puedan dar sombra.

Las operaciones de poda se deben efectuar cuando aún no hay quemado, suavizándose en el momento en que aparezcan los primeros síntomas del mismo. Las podas serán suaves, realizándose bianualmente durante la parada vegetativa.

5. Recolección

La búsqueda o recolección de trufa suele conocerse también como “cazar trufas” ya que tiene cierta similitud con la actividad cinegética (época de realización, lugar de realización, necesidad de utilizar un perro, incertidumbre de los resultados y el aspecto lúdico).

La fructificación de los hongos del género *Tuber* es conveniente localizarla sólo con la ayuda de un perro debidamente adiestrado ya que otros animales como el cerdo o el jabalí pueden afectar negativamente destrozando los micelios de estos hongos. La legislación nacional contempla y considera importante no usar herramientas no aptas y que supongan un levantamiento indiscriminado del suelo (hoces, rastrillos, azadas, etc.) para la localización y extracción de hongos hipogeos del género *Tuber*. La extracción de estos hongos hipogeos se debe realizar utilizando exclusivamente un machete trufero.

La recolección se realiza repasando la trufera cada 7-10 días. La normativa oficial fija el periodo de recolección para la trufa negra, entre el 1 de diciembre y el 15 de marzo, aunque dichas fechas pueden variar en alguna semana, según la campaña. El objetivo es evitar la recolección de trufas inmaduras y dejar otras que acabarán pudriéndose a final de temporada y servirán de fuente de inóculo natural.

Algunos de los métodos para la búsqueda de trufa son:

- Búsqueda con mosca: algunas especies de mosca del género *Suillus* indican la presencia y localización exacta de las trufas, ya que ponen sus huevos cerca de la trufa, la cual sirve de alimento para las larvas que nacen. Avanzando sobre la trufera de cara al sol, y haciendo oscilar un bastón sobre el quemado, las moscas levantan su vuelo y nos revelan la posición de las trufas.

- Búsqueda con cerdo: el cerdo es muy eficaz para la detección de las trufas maduras, posiblemente más que muchos perros, pero tiene graves inconvenientes. El cerdo es pesado y lento por lo que dificulta su transporte, y además es muy glotón por lo que hay que estar pendiente para evitar que se coma las trufas que encuentra o que comience a hozar en toda la trufera (levantando el suelo).

- Búsqueda con perro: es la práctica más conveniente, así como la más adecuada en todos los sentidos y la única legalmente permitida. Para la recolección de trufa silvestre hay que recorrer grandes distancias a pie, por lo que un perro, ágil, rápido y resistente es el mejor compañero y amigo del trufero. No existe una raza mejor que otra, lo que el perro elegido debe de poseer cualidades como un olfato excelente, obediencia, ganas de aprender y trabajar y con poca divagación. Las técnicas de adiestramiento son diferentes según quien las lleva a cabo pero están en relación con el juego-recompensa.



Fotografía 2: recolección de trufas con perro. Fuente: las Jornadas Internacionales sobre Truficultura en Aragón.

Tras la extracción de la trufa o de cualquier hongo hipogeo el terreno debería quedar en las condiciones más parecidas posibles a las originales. Cuando se realiza un hoyo para la extracción de trufa, es conveniente taponarlo con la misma tierra extraída, e incluso depositar parte de alguna trufa que esté madura o no sea apta para la comercialización.

La producción de una trufera cultivada es difícil de predecir, aunque suele oscilar entre los 10 a 40 kg/ha/año. Por término medio la producción de trufas se inicia a los ocho o diez años. La producción de las trufas es escalonada de manera que al principio solo un pequeño porcentaje de árboles es productor de trufas siendo a los

quince o veinte años cuando se entra en una etapa de plena producción, que dura unos diez años disminuyendo paulatinamente.

A continuación se indica en un cuadro la época de realización de las labores comentadas anteriormente:

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
AÑO 1													
Riegos de apoyo													
Gradeos entre calles													
Escardas													
Reposición de marras	SIN HELADAS												
AÑO 2													
Riegos de apoyo													
Gradeos entre calles													
Escardas													
Podas													
AÑO 3													
Riegos de apoyo													
Gradeos entre calles													
Escardas													
Retirada de protectores													
AÑO 4													
Riegos de apoyo													
Gradeos entre calles													
Escardas													
Podas													
AÑO 5													
Riegos de apoyo													
Gradeos entre calles													
Escardas													
EN AÑOS SUCESIVOS													
Riegos de apoyo													
Gradeos entre calles													
Escardas													
Podas	Cada dos años												
Recolección													

Cuadro 1. Distribución temporal de las labores de mantenimiento. Fuente: VV.AA.

ANEXO 5

ESTUDIO DE RENTABILIDAD

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

ANEXO 5. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

1. Hipótesis adoptadas para el cálculo de la rentabilidad.

Se han separado los costes en dos bloques: costes de implantación y costes de mantenimiento por otro. Por otro lado, se encuentran los ingresos ordinarios y los extraordinarios.

1.1 Costes de implantación.

En el siguiente cuadro se detallan los costes de implantación de una hectárea de encina trufera.

Operación	Horas/ ha	Unidades/ jornales	Coste/ hora	Coste/ planta	Coste	Coste (€/ha)
Marcaje plantación		2			90	180
Material diverso						90
Subsolado	2,5		60			150
Plantación		2			90	180
Coste planta		276		6		1.656
Riego de establecimiento	5		24			120
Vallado		186 m.l			7,7 €/m.l	1.430
					TOTAL:	3.806

Cuadro 1. Costes de implantación. Fuente: Cultivo de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

- El vallado total de la finca tiene un perímetro de 1300 metros, por lo que a una hectárea corresponden 186 m.l, a 7,7 €/m.l.
- La densidad de plantación es de 276 plantas/ha, lo que supone un marco de 6x6.
- Se han supuesto unas marras del 5%, que equivalen a 14 plantas/ha, a reponer el segundo año de la plantación, por lo que no se contabilizan dentro de la implantación.

1.2 Costes de mantenimiento.

Operaciones de mantenimiento	Horas/ ha	Unidades/ jornales	Coste/ jornal	Subtotal (€/ha)
Riegos manuales	12		24	288
Recolección	50		10 €/h	500
Gradeos anuales y binas	6		24	144
Podas		3	60	180
Adquisición y mantenimiento del perro				2.500

Cuadro 2. Costes de mantenimiento. Fuente: Cultivo de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

- Se ha incluido la opción de efectuar riegos para asegurar la implantación, durante los cinco primeros años.
- Se efectuarán gradeos, de escasa profundidad, hasta la aparición de los primeros quemados y las primeras producciones, que se estiman sobre el 10º año.
- Las podas serán ligeras y cada dos años.
- La recolección se efectúa mediante perros adiestrados especialmente para tal fin, con un coste que se ha supuesto de 2.500 euros y una vida útil de 10 años, con el mantenimiento incluido.

1.3 Ingresos ordinarios.

Se han realizado las siguientes estimaciones:

- Se ha supuesto una vida útil de la plantación de 35 años, aunque no existen prácticamente datos de plantaciones que hallan llegado al final del ciclo productivo.
- La producción comienza a los 8 años, y no alcanza su máximo hasta los 15. En este período se estiman unos 10 kg/ha/año.
- La producción alcanza su máximo a los 15 años, con unos 20 kg/ha/año.
- El precio medio de la trufa se estima en 250 €/kg aunque es un precio muy variable, que puede ir desde los 600 a los 200 €/kg algunos años.

1.4 Ingresos extraordinarios.

El presente proyecto se redacta al amparo de la orden de forestación de tierras agrarias, que establece una serie de ayudas, tanto para la implantación como para el mantenimiento de plantaciones. Las ayudas consisten en:

- o 2100 €/ha para la implantación, incluyendo el vallado.
- o 230 €/ha para el mantenimiento, durante 15 años.
- o 330 €/ha de prima compensatoria.

- Se estima una producción de leñas del orden de 1,5 t/ha/año, a un precio de 20 €/t de leña.

2. Rendimiento de 1 hectárea forestada con encina micorrizado con *Tuber melanosporum*.

AÑO	CONCEPTO	INGRESOS	GASTOS	FLUJOS DE CAJA
0	Coste implantación. Subvencion costes implantación. Prima compensatoria.	2430	3.956	-1.526
1	Riego. Gradeo. Reposición mallas. Prima de mantenimiento. Prima compensatoria.	560	514,8	45,2
2	Riego. Gradeo. Prima de mantenimiento. Prima compensatoria.	560	432	128
3	Riego. Gradeo. Prima de mantenimiento. Prima compensatoria.	560	432	128
4	Riego. Gradeo. Prima de mantenimiento. Prima compensatoria.	560	432	128
5	Gradeo. Poda. Prima de mantenimiento.	230	324	-94
6	Gradeo. Prima de mantenimiento.	230	144	86
7	Gradeo. Poda. Prima de mantenimiento.	230	324	-94
8	Gradeo. Prima de mantenimiento.	230	324	-94
9	Compra perro. Poda. Prima de mantenimiento.	230	2.680	-2450
10	Producción. Recolección. Prima de mantenimiento.	2730	500	2.230
11	Producción. Poda. Recolección. Prima de mantenimiento.	2730	680	2.050
12	Producción. Recolección. Prima de mantenimiento.	2730	500	2.230
13	Producción. Recolección. Poda. Prima de mantenimiento.	2730	680	2.050
14	Producción. Recolección. Prima de mantenimiento.	2730	500	2.230
15	Producción. Recolección. Poda. Prima de mantenimiento.	2730	680	2.050
16	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
17	Producción. Recolección. Poda.	5.000	680	4.320
18	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
19	Producción. Recolección. Compra perro. Poda.	5.000	2.680	2.320
20	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
21	Producción. Recolección. Poda.	5.000	680	4.320
22	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
23	Producción. Recolección. Poda.	5.000	680	4.320
24	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
25	Producción. Recolección. Poda	5.000	680	4.320
26	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
27	Producción. Recolección. Poda.	5.000	680	4.320
28	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
29	Producción. Recolección. Compra perro. Poda.	5.000	3.180	1.820
30	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
31	Producción. Recolección. Poda.	5.000	680	4.320
32	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500

33	Producción. Recolección. Poda.	5.000	680	4.320
34	Producción. Recolección.	5.000	500	4.500
35	Producción. Recolección. Corta final madera	6.050	500	5.550
VAN				35.316,79 €

Cuadro 3. Flujos de caja. Fuente: Cultivo de la trufa negra, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2008.

Para el cálculo del Valor actual neto (VAN), se ha supuesto un interés anual del 4%, obteniendo así un valor de **35.316,79 €/ha** al final del ciclo productivo, lo que lo convierte en uno de los cultivos con mejores perspectivas de futuro en zonas desfavorecidas, como la zona en que se pretende realizar la plantación.

ANEXO 6

FICHAS DEL SIGPAC

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC



Provincia: 19 - GUADALAJARA
 Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0 Zona: 0
 Polígono: 507 Parcela: 31

Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela: 08/2006
	Año de renovación Catastral: 2001
X: 544903,53 Y: 4498174,43 HUSO: 30	Fecha de impresión: 08/09/2010
	Escala aproximada de impresión: 1: 1000



DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPACGOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBSECRETARÍA

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (F.E.G.A.)

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 31

Información SIGPAC asociada**A) Relativos al recinto:**

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Coef. Regadío	Incidencias (1)
4	1,5301	4,5	TIERRAS ARABLES	0	11

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC

B) Relativas al arbolado registrado en el recinto:**C) Resumen de datos de la parcela:**

Uso	Superficie del Recinto (ha)
TIERRAS ARABLES	1,5301
Superficie Total Parcela	37,3622

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 36

Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela: 08/2006
	Año de renovación Catastral: 2001
X: 545193,91 Y: 4498111,86 HUSO: 30	Fecha de impresión: 08/09/2010
	Escala aproximada de impresión: 1: 1500



DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 36

Información SIGPAC asociada**A) Relativos al recinto:**

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Coef. Regadío	Incidencias (1)
1	1,6901	3,5	TIERRAS ARABLES	0	12

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC

B) Relativas al arbolado registrado en el recinto:**C) Resumen de datos de la parcela:**

Uso	Superficie del Recinto (ha)
TIERRAS ARABLES	1,6901
Superficie Total Parcela	2,0783

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBSECRETARÍA

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (FEGA)

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 37

Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela: 08/2006
	Año de renovación Catastral: 2001
X: 545093,81 Y: 4498018,47 HUSO: 30	Fecha de impresión: 07/05/2010
	Escala aproximada de impresión: 1: 1500



DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBSECRETARÍA

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (FEGA)

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 37

Información SIGPAC asociada**A) Relativos al recinto:**

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Coef. Regadío	Incidencias (1)
1	1,6028	5,3	PASTO CON ARBOLADO		
2	0,0281	6,8	TIERRAS ARABLES	0	
3	1,4009	5,0	TIERRAS ARABLES	0	
4	0,1273	4,5	PASTO CON ARBOLADO		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC

B) Relativas al arbolado registrado en el recinto:**C) Resumen de datos de la parcela:**

Uso	Superficie del Recinto (ha)
PASTO CON ARBOLADO	1,7301
TIERRAS ARABLES	1,4290
Superficie Total Parcela	3,1591

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBSECRETARÍA

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (FEGA)

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 38

Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela: 08/2006
	Año de renovación Catastral: 2001
X: 545104,92 Y: 4498134,13 HUSO: 30	Fecha de impresión: 07/05/2010
	Escala aproximada de impresión: 1: 1000



DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBSECRETARÍA

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (F.E.G.A.)

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 38

Información SIGPAC asociada**A) Relativos al recinto:**

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Coef. Regadío	Incidencias (1)
1	0,6663	6,2	TIERRAS ARABLES	0	12
2	0,0887	8,0	PASTO CON ARBOLADO		
4	0,0340	5,3	PASTO CON ARBOLADO		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC

B) Relativas al arbolado registrado en el recinto:**C) Resumen de datos de la parcela:**

Uso	Superficie del Recinto (ha)
PASTO CON ARBOLADO	0,1227
TIERRAS ARABLES	0,6663
Superficie Total Parcela	0,7890

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC



Provincia: 19 - GUADALAJARA
 Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0 Zona: 0
 Polígono: 507 Parcela: 39

Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela: 08/2006
	Año de renovación Catastral: 2001
X: 544997,77 Y: 4498117,84 HUSO: 30	Fecha de impresión: 07/05/2010
	Escala aproximada de impresión: 1: 1500



DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBSECRETARÍA

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (FEGA)

Provincia: 19 - GUADALAJARA

Municipio: 260 - PERALVECHE

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 507

Parcela: 39

Información SIGPAC asociada**A) Relativos al recinto:**

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Coef. Regadío	Incidencias (1)
1	1,6884	5,4	TIERRAS ARABLES	0	11,12
2	0,0082	8,0	PASTO CON ARBOLADO		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC

B) Relativas al arbolado registrado en el recinto:**C) Resumen de datos de la parcela:**

Uso	Superficie del Recinto (ha)
PASTO CON ARBOLADO	0,0082
TIERRAS ARABLES	1,6884
Superficie Total Parcela	1,6966

ANEXO 7

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

*Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (*Quercus ilex* L ballota Samp) para la producción de trufa (*Tuber melanosporum* Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.*

INDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
2. MEMORIA.....	2
2.1 IDENTIFICACION DE LA OBRA.....	3
2.1.1 Situación y delimitación de la obra.....	3
2.1.2 Número de operaciones previstos.....	3
2.1.3 Presupuestos.....	3
2.2 CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE LA OBRA.....	4
2.3 PLAN DE EJECUCION DE LA OBRA.....	4
2.4 DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR.....	4
2.4.1 Proceso productivo de interés a la prevención.....	4
2.4.2 Oficios, unidades especiales y montajes que intervienen.....	5
2.4.3 Medios auxiliares.....	5
2.4.4 Maquinaria prevista.....	5
3. ANALISIS GENERAL DE RIESGOS.....	5
3.1 ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS DIFERENTES OFICIOS, UNIDADES ESPECIALES Y MONTAJES.....	5
3.1.1 Preparación del terreno y gradeo superficial.....	6
3.1.2 Apertura de hoyos de plantación.....	9
3.1.3 Plantaciones.....	11
3.1.4 Cerramiento perimetral.....	13
3.2 ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE LA MAQUINARIA DE OBRA.....	15
3.2.1 Bulldozer y tractor de ruedas	15

4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	19
4.1 Reconocimiento médico.....	19
4.2 Botiquines.....	20
4.3 Asistencia a accidentados.....	20
5. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.....	20
6. FORMACION EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	20
7. NORMATIVA A APLICAR EN EL DESARROLLO DE LA OBRA.....	21

ANEXO 7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se declara la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se dé alguno de los supuestos siguientes:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,09 €. No es el caso, son 40.042,34 €.

- La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. No es el caso, son 8 trabajadores.

- La suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 (volumen de mano de obra estimada). No es el caso, son $26 \times 8 = 208$ días efectivos.

- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. No es el caso.

Los proyectos de obra no incluidos en los anteriores supuestos incluirán un estudio de básico de seguridad y salud.

En consecuencia y según lo determinado por el Apartado 1,a) y e) del Artículo 4 del R.D. 1627/1997, procede la elaboración del presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los objetivos del Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen en los siguientes apartados, cuyo ordinal es indiferente al considerarlos todos de un mismo rango:

1° Conocer el proyecto y, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.

2° Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.

3° Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

4° Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante al proceso de construcción.

5° Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

6° Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

7° Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

8° Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.

9° Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

2. MEMORIA

2.1 IDENTIFICACION DE LA OBRA.

2.1.1 Situación y delimitación de la obra.

Los trabajos del presente Estudio se desarrollan en los alrededores del núcleo de población de Peralveche, en la provincia de Guadalajara.

La obra objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, se denomina PROYECTO DE REFORESTACIÓN CON ENCINA (*Quercus ilex L ballota Samp*) PARA LA PRODUCCIÓN DE TRUFA (*Tuber melanosporum Vitt.*), EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALVECHE, GUADALAJARA.

2.1.2 Presupuestos.

El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto de obra, asciende a la cantidad de CUARENTA MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (40.042,34 €).

Dada la naturaleza de las obras, el presupuesto de ejecución y el número de operarios previsto para el normal desarrollo de los trabajos no es obligatorio dotar económicamente este apartado; sin embargo la empresa adjudicataria dotara de las habituales medidas de seguridad personal a los operarios que realicen los trabajos de mayor riesgo.

2.1.3 Número de operarios previsto.

El número total de trabajadores será de 9. (Se corresponde con una típica cuadrilla de trabajo: un capataz y ocho peones).

2.2 CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE LA OBRA.

Dado que los trabajos a realizar en este tipo de obras afectan y se desarrollan sobre vastas superficies de terreno, no existen circunstancias específicas de interés para la prevención de riesgos, salvo los posibles accidentes geográficos determinantes de pendientes excesivas, rocas, arbolado, etc., los cuales, son los comunes a este tipo de trabajos que se describen más adelante.

2.3 PLAN DE EJECUCION DE LA OBRA.

Las obras objeto de este plan se prolongarán a lo largo de 8 meses, pero no se trabajará de forma continuada. En total, se estiman necesarios unos 22 días de trabajo efectivo.

Se adjunta un cronograma, en el anexo 8, con las principales unidades de obra y su desarrollo a lo largo del tiempo.

2.4 DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR.

2.4.1 Proceso productivo de interés a la prevención.

La finalidad de los trabajos a que se refiere el presente plan es realizar una repoblación forestal en terrenos agrícolas de escasa pendiente y vegetación.

Las obras definidas en el Proyecto de Ejecución constan de preparación del terreno mediante subsolado lineal con bulldozer, gradeo superficial con tractor de ruedas, apertura de hoyos de plantación, plantación, colocación de protectores y cerramiento perimetral; y pueden resumirse en las siguientes unidades constructivas:

- Preparación del terreno.
- Gradeo superficial.
- Apertura de hoyos de plantación.
- Plantación.

- Colocación de protectores.
- Cerramiento perimetral.

2.4.2 Oficios, unidades especiales y montajes que intervienen.

- Maquinista.
- Peón especialista forestal.
- Peón forestal.

2.4.3 Medios auxiliares.

- Herramientas manuales: azadas, barrones, picos...

2.4.4 Maquinaria prevista.

- Bulldozer.
- Tractor de ruedas.

3. ANALISIS GENERAL DE RIESGOS.

3.1 ANÁLISIS DE RIESGOS EN LOS DIFERENTES OFICIOS, UNIDADES ESPECIALES Y MONTAJES.

A la vista de la metodología de construcción, 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 la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, 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 sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo 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 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.

Esto se debe a que esta información deberá llegar a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades, para su información-formación, acusando recibo del documento que se les entrega.

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 estuvieran insertadas en el Pliego de Condiciones.

3.1.1 Preparación del terreno y gradeo superficial.

a) Riesgos detectables.

Vuelco o deslizamiento de las máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Atropellos y golpes contra objetos.

Caídas de materiales.

Atrapamientos.

Vibraciones.

Ruido.

Riesgos higiénicos por ambientes pulvulentos.

Derrumbamiento de acopios.

b) Normas preventivas.

Se prohíbe cualquier tipo de trabajo de replanteo, medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentre operando la maquinaria de movimiento de tierras.

Se prohíbe realizar trabajos de movimiento de tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.

Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible.

Se hará un reconocimiento visual de la zona de trabajo, previa al comienzo, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.

Antes de iniciar los trabajos en media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre personas o cosas.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes inestables.

Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina antivuelco.

Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la Tara y la Carga Maxima.

Se prohíbe el transporte de personal en las máquinas.

El equipo de carga y descarga será coordinado por personal competente.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas del camión, para evitar polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles o carreteras).

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.

Se prohíbe la presencia de personas en el radio de acción de las máquinas.

Salvo camiones, todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”, tal y como se indica en los planos.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

c) Equipo de protección individual.

Casco de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante.

Botas de goma o P.V.C.

Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

Guantes de seguridad

Cinturón antivibratorio

Guantes de goma o P.V.C.

Protectores auditivos.

3.1.2 Apertura de hoyos de plantación.

a) Riesgos detectables.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes contra objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Desplazamientos a pie.

Accidentes causados por seres vivos.

b) Normas preventivas.

Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.

En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.

El mango y la parte metálica de la herramienta no tienen que presentar fisuras o deterioro y la unión de ambas partes tiene que ser segura.

Tener despejada de ramas y matorral la trayectoria de la herramienta en su manejo.

Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.

No dirigir los golpes hacia lugares cercanos a los pies.

Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja portaherramientas, esta irá a su vez bien sujeta y tapada.

En el desplazamiento por el monte coger la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo estirado paralelo al cuerpo.

La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.

Usar la herramienta adecuada a cada tarea.

No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

Los apalancamientos no se realizarán de forma brusca.

Trabajar a la altura correcta evitando las posturas incómodas o forzadas.

Mantener la distancia con respecto a otros compañeros. Dar tiempo a que se retiren antes de aproximarse cargados al lugar de apilado (siguiendo un orden).

Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo.

Precaución al coger objetos, herramientas, etc. que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.

c) Normas generales.

Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.

Cuando no se utilicen las herramientas deben dejarse en sitio visible apoyadas contra un árbol, pila o tocón con la punta hacia abajo.

Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.

d) Equipo de protección individual.

Casco de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante.

Guantes de seguridad

3.1.3 Plantaciones y colocación de protectores..

a) Riesgos detectables

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes contra objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Desplazamientos a pie.

Accidentes causados por seres vivos.

b) Normas preventivas.

Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.

En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.

El mango y la parte metálica de la herramienta no tienen que presentar fisuras o deterioro y la unión de ambas partes tiene que ser segura.

Tener despejada de ramas y matorral la trayectoria de la herramienta en su manejo.

Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.

No dirigir los golpes hacia lugares cercanos a los pies.

Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja portaherramientas, esta irá a su vez bien sujeta y tapada.

En el desplazamiento por el monte coger la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo estirado paralelo al cuerpo.

La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.

Usar la herramienta adecuada a cada tarea.

No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

Los apalancamientos no se realizarán de forma brusca.

Trabajar a la altura correcta evitando las posturas incómodas o forzadas.

Mantener la distancia con respecto a otros compañeros. Dar tiempo a que se retiren antes de aproximarse cargados al lugar de apilado (siguiendo un orden).

Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo.

Precaución al coger objetos, herramientas, plantas, etc. que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.

c) Normas generales

Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.

Cuando no se utilicen las herramientas deben dejarse en sitio visible apoyadas contra un árbol, pila o tocón con la punta hacia abajo.

Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.

d) Equipo de protección individual.

Casco de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante.

Guantes de seguridad

3.1.4 Cerramiento perimetral.

a) Riesgos detectables.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes contra objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Desplazamientos a pie.

Accidentes causados por seres vivos.

Cortes con el material metálico.

b) Normas preventivas.

Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.

En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.

El mango y la parte metálica de la herramienta no tienen que presentar fisuras o deterioro y la unión de ambas partes tiene que ser segura.

Tener despejada de ramas y matorral la trayectoria de la herramienta en su manejo.

Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.

Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja portaherramientas, esta irá a su vez bien sujeta y tapada.

La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.

Usar la herramienta adecuada a cada tarea.

No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

Los apalancamientos no se realizarán de forma brusca.

Trabajar a la altura correcta evitando las posturas incómodas o forzadas.

Mantener la distancia con respecto a otros compañeros. Dar tiempo a que se retiren antes de aproximarse cargados al lugar de apilado (siguiendo un orden).

Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo.

Precaución al coger objetos, herramientas, etc. que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.

c) Normas generales.

Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.

Cuando no se utilicen las herramientas deben dejarse en sitio visible apoyadas contra un árbol, pila o tocón con la punta hacia abajo.

Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.

d) Equipo de protección individual.

Casco de seguridad

Calzado de seguridad con suela antideslizante.

Guantes de seguridad

3.2 ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE LA MAQUINARIA DE OBRA.

3.2.1 Bulldozer y tractor de ruedas.

a) Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Desplazamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos y pendientes acusadas).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco del bulldozer.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes asimilables).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas.

- Normas o medidas preventivas tipo.

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega, quedará constancia escrita.

- Normas de actuación preventiva para los conductores de bulldozeros.

- Para subir o bajar del bulldozer, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

- No acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas.

- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.

- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.

- No permita el acceso al bulldozer a personas no autorizadas.

- No trabaje con el bulldozer en situación de avería aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.

- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- No se admiten en la obra bulldozeros desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de bulldozer a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las bulldozeros a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen el bulldozer con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas en el bulldozer, salvo en casos de emergencia.
- Los bulldozeros a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos del bulldozer, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que pueden engarcharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe estacionar el bulldozer en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Los bulldozeros a utilizar en obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohíbe realizar trabajos en las áreas próximas a los bulldozeros en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de los bulldozeros en las zonas de obra con pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, “reglas”, etc., a una distancia adecuada para que garantice la seguridad de la máquina.
- Antes del inicio de trabajos con los bulldozeros, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.

4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

4.1 Reconocimiento médico.

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra.

4.2 Botiquines.

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del tajo de obra y en poder del capataz, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.3 Asistencia a accidentados.

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Para la atención de los accidentados se ha previsto el traslado al Centro de Salud de Villanueva de Alcorón; y en caso de ser necesario a Hospitales, el más cercano es el de Cuenca.

5. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.

Dada la naturaleza de los trabajos (en las plantaciones no se prevén mas de 10 días de trabajo, por ejemplo) y la escasa distancia al núcleo urbano de Peralveche, se ha previsto el traslado diario de los mismos en vehículos de la empresa y en caso de ser necesario se les suministrarán bonos de comida utilizables en establecimientos hosteleros de la zona; esto hace innecesario la instalación de casetas de aseos, comedor y vestuarios.

6. FORMACION EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como de las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

7. NORMATIVA A APLICAR EN EL DESARROLLO DE LA OBRA.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de Cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).

En Cuenca, Septiembre de 2010

El Autor del proyecto:

Fdo.: Diego Ruipérez Martínez.

ANEXO 8

PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

*Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (*Quercus ilex* L ballota Samp) para la producción de trufa (*Tuber melanosporum* Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.*

ANEXO 8. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. Unidades de obra presentes en el proyecto.

- **Subsolado.**
- **Gradeo superficial.**
- **Cerramiento perimetral.**
- **Puerta del cerramiento.**
- **Apertura de hoyos.**
- **Plantación.**
- **Colocación de protectores.**

2. Cálculo de los días de trabajo de cada unidad de obra.

Se han considerado necesarios dos días de trabajo en concepto de señalización, marcaje y replanteo, que se realizarán cuando se ejecute el subsolado, a finales del verano, pues es conveniente realizar esta labor con suelos secos.

Según lo obtenido al estudiar el clima de la zona, la mejor época para ejecutar la plantación es a partir de primeros de abril, pues antes es altamente probable el sufrir fuertes heladas.

2.1 Subsolado.

Según el estado de mediciones, son necesarios 35 km de trabajo de subsolado con bulldozer, y este necesita 0'9 horas para ejecutar un km. Por tanto, son necesarias 31.5 horas, que equivalen a cuatro jornales (8h/día).

2.2 Gradeo superficial.

Se realizará sobre las 6,98 hectáreas a forestar, y son necesarias dos horas de tractor de ruedas para ejecutar una hectárea. Por tanto, son necesarias 13,8 horas, que equivalen a dos días de trabajo.

2.3 Cerramiento perimetral.

Para ejecutar un metro lineal de cercado, la cuadrilla emplea 0,44 horas, por lo que los 1300 metros del cerramiento supondrán 572 horas, que equivalen a 71,5 jornales y a 9 días de trabajo de la cuadrilla.

2.4 Puerta del cerramiento.

La colocación de la puerta del cerramiento supone 8 horas para la cuadrilla, lo que equivale a un día de trabajo de la cuadrilla.

2.5 Apertura de hoyos.

Según la medición, se abrirán 1940 hoyos, y un peón tarda 0,06 horas en un hoyo. Por tanto, serán necesarias 116 horas, que equivalen a 15 jornales de trabajo. Si la cuadrilla consta de 8 peones, serán necesarios 2 días para esta unidad de obra.

2.6 Plantación.

Para plantar una encina, un peón tarda 0,03 horas, por lo que para las 1940 que son necesarias, empleará 58 horas, que equivalen a 7'3 jornales, que con los 8 peones de la cuadrilla equivalen a un día de trabajo.

2.7 Colocación de protectores.

En colocar un protector se tarda 0,028 horas, por lo que para 1940 se emplearán 54 horas, que equivalen a 7 jornales de trabajo y a un día con los 8 peones de la cuadrilla.

3. Ejecución de las obras. Diagrama de Gannt.

En la siguiente página se incluye un cronograma de la ejecución del proyecto. En total, se estiman unos 22 días de trabajo en total, sin contar con posibles contratiempos como lluvias, hielos, nieves y demás sucesos que puedan retrasar la ejecución de los trabajos. Por esto, se incrementará en un 20% el total de días de trabajo, quedando así en **26 días**.

DOCUMENTO II

PLANOS

INDICE

DOCUMENTO II: PLANOS.

PLANO 1: Plano de situación.

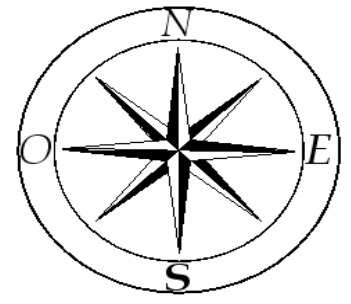
PLANO 2: Plano de localización.

PLANO 3: Plano de accesos.

PLANO 4: Plano parcelario del catastro de rústica.

PLANO 5: Plano de actuaciones.

PROVINCIA DE SORIA



PROVINCIA DE MADRID

PROVINCIA DE GUADALAJARA

PERALVECHE

PROVINCIA DE CUENCA



PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE TIERRAS AGRARIAS CON ENCINA (QUERCUS ILEX SUBSP. BALLOTA) PARA LA PRODUCCIÓN DE TRUFA (TUBER MELANOSPORUM VITT.) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALVECHE (GUADALAJARA)

PROMOTOR: CARLOS VIANA SAIZ

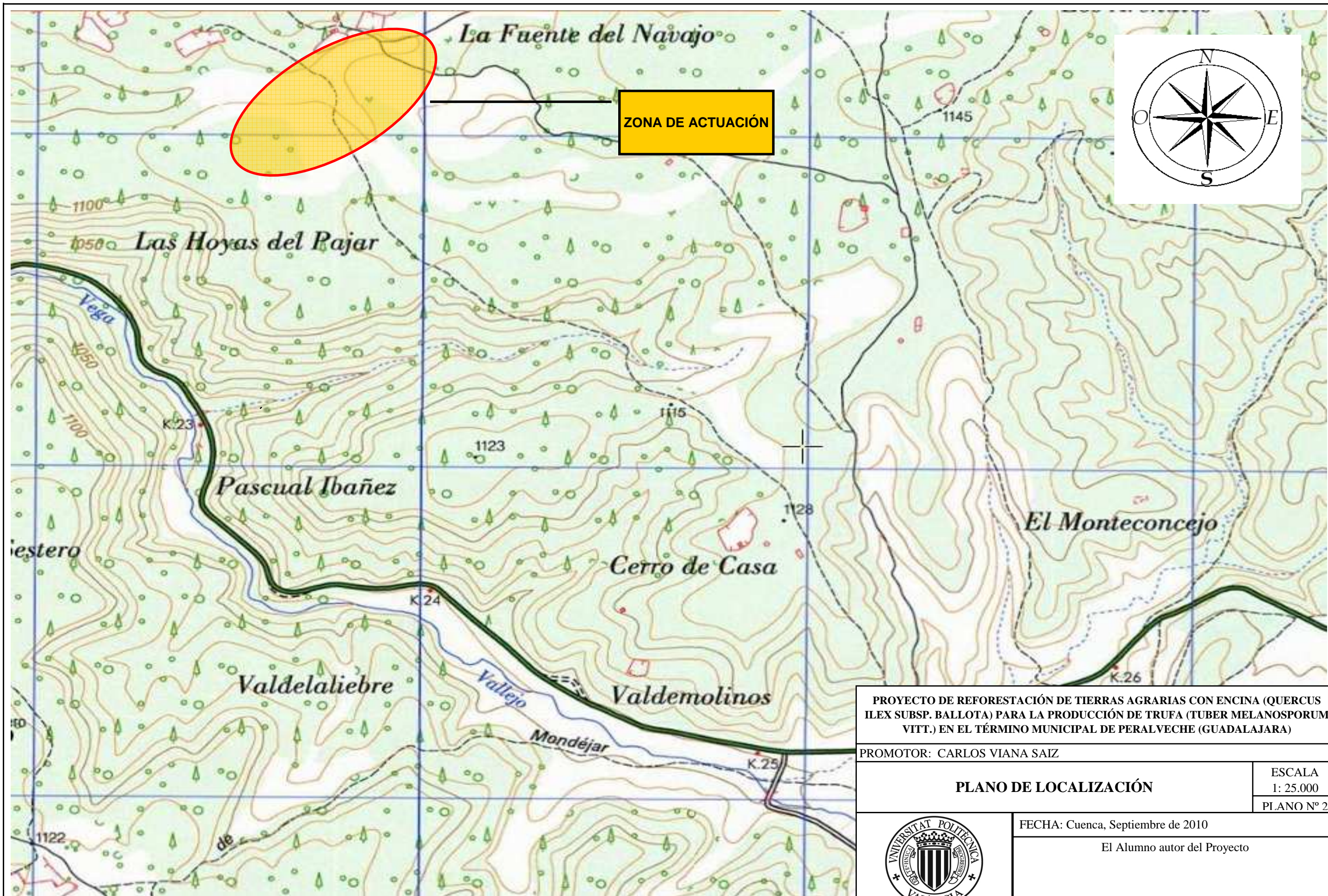
PLANO DE SITUACIÓN ESCALA 1: 1.000.000 PLANO Nº 1



FECHA: Cuenca, Septiembre de 2010

El Alumno autor del Proyecto

Diego Ruipérez Martínez



PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE TIERRAS AGRARIAS CON ENCINA (QUERCUS ILEX SUBSP. BALLOTA) PARA LA PRODUCCIÓN DE TRUFA (TUBER MELANOSPORUM VITT.) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALVECHE (GUADALAJARA)

PROMOTOR: CARLOS VIANA SAIZ

PLANO DE LOCALIZACIÓN

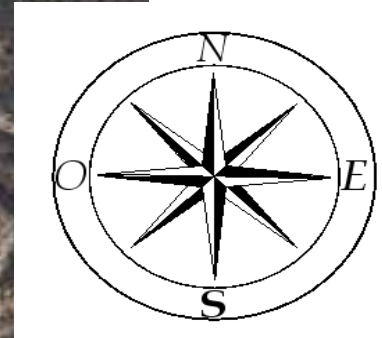
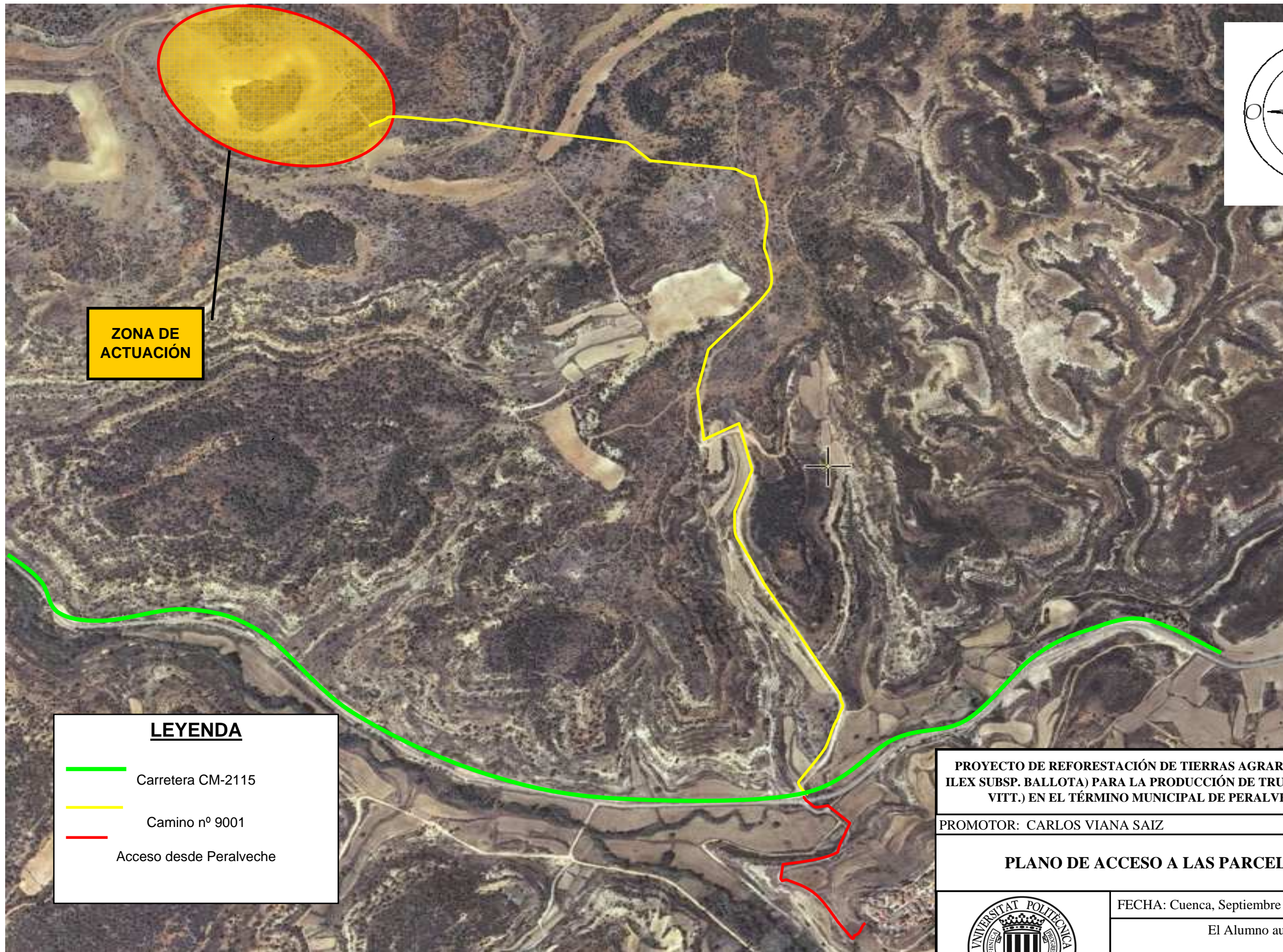
ESCALA
1: 25.000
PLANO Nº 2






FECHA: Cuenca, Septiembre de 2010

El Alumno autor del Proyecto

Diego Ruipérez Martínez



ZONA DE ACTUACIÓN

LEYENDA	
	Carretera CM-2115
	Camino nº 9001
	Acceso desde Peralveche

PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE TIERRAS AGRARIAS CON ENCINA (QUERCUS ILEX SUBSP. BALLOTA) PARA LA PRODUCCIÓN DE TRUFA (TUBER MELANOSPORUM VITT.) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALVECHE (GUADALAJARA)

PROMOTOR: CARLOS VIANA SAIZ

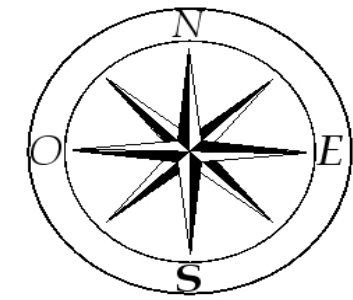
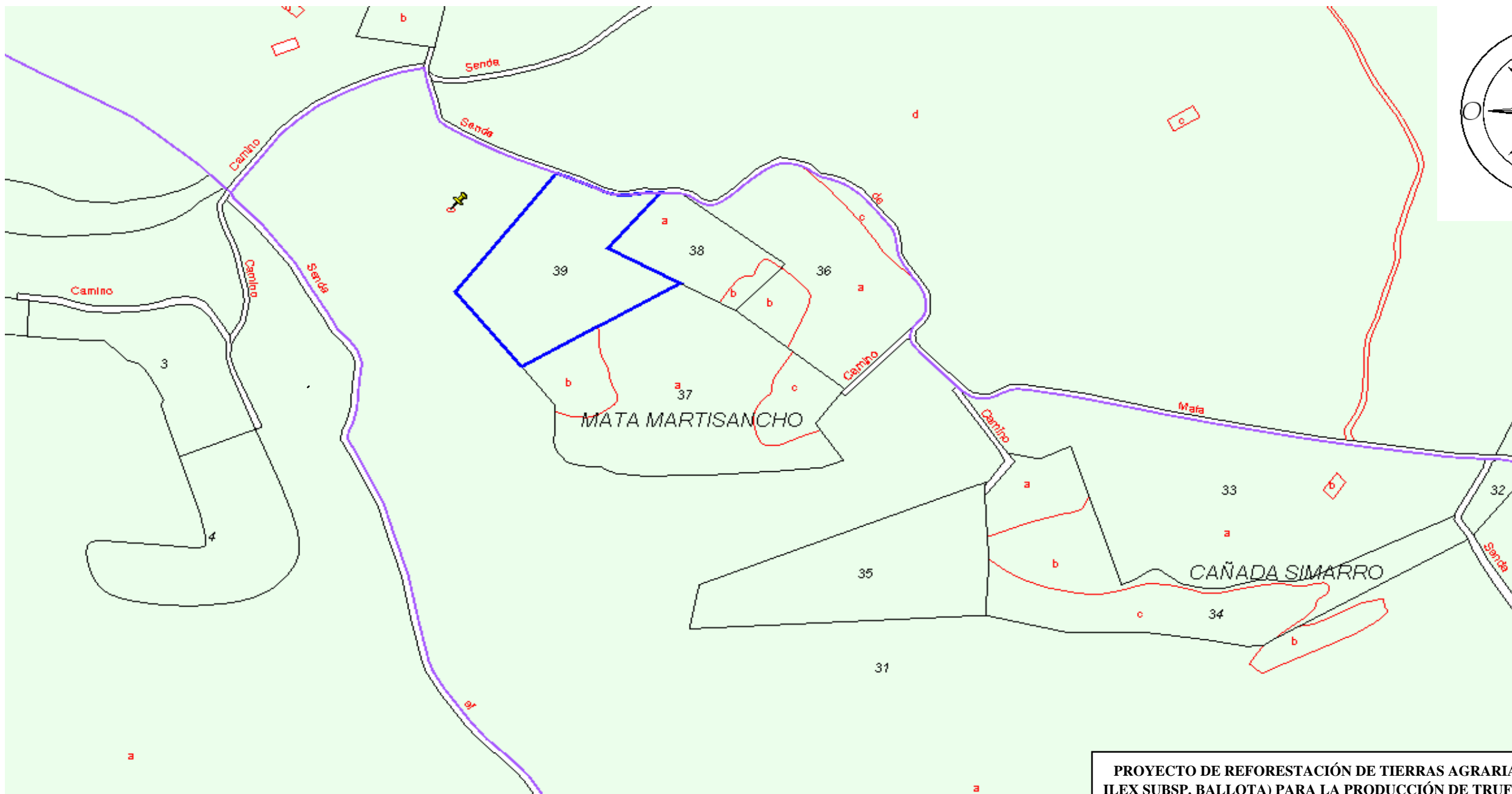
PLANO DE ACCESO A LAS PARCELAS	ESCALA 1: 25.000
	PLANO Nº 3



FECHA: Cuenca, Septiembre de 2010

El Alumno autor del Proyecto

Diego Ruipérez Martínez



PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE TIERRAS AGRARIAS CON ENCINA (*QUERCUS ILEX* SUBSP. *BALLOTA*) PARA LA PRODUCCIÓN DE TRUFA (*TUBER MELANOSPORUM VITT.*) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALVECHE (GUADALAJARA)

PROMOTOR: CARLOS VIANA SAIZ.

PLANO PARCELARIO

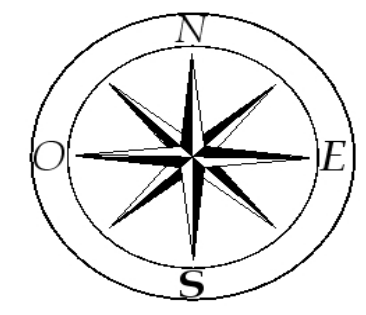
ESCALA
1: 5.000
PLANO Nº 4



FECHA: Cuenca, Septiembre de 2010

El Alumno autor del Proyecto

Diego Ruipérez Martínez



LEYENDA

	Superficie a forestar
	Superficie excluida
	Perímetro del cerramiento.
	Puerta del cerramiento
	Orientación líneas principales de plantación (SE-NO)



PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE TIERRAS AGRARIAS CON ENCINA (QUERCUS ILEX SUBSP. BALLOTA) PARA LA PRODUCCIÓN DE TRUFA (TUBER MELANOSPORUM VITT.) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALVECHE (GUADALAJARA)	
PROMOTOR:	CARLOS VIANA SAIZ
PLANO DE ACTUACIONES	
Fuente: SIGPAC	
Fecha: Cuenca, Septiembre de 2010	
El Alumno autor del Proyecto	
Diego Ruipérez Martínez	



PLANO Nº 5
ESCALA
1:325

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

INDICE

<u>CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES DEL PLIEGO.....</u>	1
<u>I.1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO.....</u>	1
I.1.1.- Disposiciones legales.....	1
<u>I. 2.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.....</u>	2
<u>I. 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</u>	2
<u>CAPÍTULO II. DOCUMENTOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</u>	3
<u>II.1- DOCUMENTOS CONTRACTUALES E INFORMATIVOS.....</u>	3
II.1.1.- Documentos contractuales.....	3
II.1.2.- Documentos informativos.....	3
<u>II.2.- LOCALIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....</u>	3
II.2.1.- Localización de las parcelas.....	3
II.2.2.- Superficie de actuación.....	3
<u>II.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL PROYECTO.....</u>	4
II.3.1.- Subsulado cruzado.....	4
II.3.2.- Gradeo superficial.....	5
II.3.3.- Cerramiento perimetral.....	5
II.3.4.- Puerta del cerramiento.....	6
II.3.5.- Apertura de hoyos.....	6
II.3.6.- Plantación.....	6
II.3.6.1- Reposición de marras.....	7

II.3.7.- Colocación de protectores.....	7
<u>II.4.- ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.....</u>	7
II.4.1.- Replanteo.....	7
II.4.2.- Condiciones generales de la ejecución.....	8
<u>II.5.- VARIACIONES EN EL PROYECTO.....</u>	8
<u>CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y MAQUINARIA.....</u>	10
<u>III.1.- CONDICIONES GENERALES.....</u>	10
<u>III.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....</u>	11
III.2.1- Material a emplear en la plantación.....	11
III.2.1.1- Planta.....	11
III.2.1.2- Protectores.....	16
III.2.2- Materiales a emplear en el cerramiento perimetral.....	16
<u>III.3.- MATERIALES DE NO RECIBO.....</u>	17
<u>III.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS.....</u>	17
<u>III.5.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.....</u>	18
<u>III.6.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA.....</u>	18
<u>CAPÍTULO IV. FORMA DE MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.....</u>	19
<u>IV.1.- MEDICIONES.....</u>	19
<u>IV.2.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS NO INCLUIDAS O INCOMPLETAS.....</u>	19
<u>IV.3.- RELACIONES VALORADAS.....</u>	20

IV.4.- CERTIFICACIONES..... 20

CAPITULO V. OBLIGACIONES Y PLAZOS..... 21

V.1.-OBLIGACIONES EXIGIDAS AL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA..... 21

V.1.1.- Programa de trabajos..... 21

V.1.2.- Personal..... 22

V.1.3.- Dirección de la Obra..... 23

CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES VARIAS..... 24

VI.1.- GENERALIDADES..... 24

VI.2.- CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO..... 24

VI.3.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA..... 24

VI.4.- CORRESPONDENCIA OFICIAL..... 24

VI.5.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO..... 25

VI.6.- REPRESENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA EN LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS..... 25

VI.7.- CONTROL DE LA DIRECCION DE OBRA..... 25

VI.8.- LIBRO DE ÓRDENES..... 25

VI.9.- DISPOSICIÓN FINAL..... 26

ANEXO I: TEST DE RECEPCION DE PLANTAS

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES DEL PLIEGO

I.1. - OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas reúne todas las normas a seguir para la realización de las obras de que es objeto el presente Proyecto.

Las presentes Prescripciones Técnicas serán de obligada observación por el contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra, con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule, y que sirva de base a la adjudicación.

I.1.1.- Disposiciones legales.

- Real Decreto 6/2001, de 12 de enero, sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas.
- Real Decreto 289/2003 *de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción,*
- Real Decreto 708/2002, de 19 de julio, por el que se establecen medidas complementarias al Programa de Desarrollo Rural para las Medidas de acompañamiento de la Política Agraria Común.
- Orden de 15 de mayo de 2008, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las ayudas para fomentar la primera forestación de tierras agrícolas.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha.
- Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 9/99, de 26 de mayo, de Conservación de la naturaleza de Castilla-La Mancha.
- Ley 4/2007, de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Ley 2/1993, de 15 de julio, de Caza de Castilla-La Mancha.
- Ley 30/ 2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

I.2.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Corresponde al Director de las obras la interpretación técnica del proyecto y la facultad de dictar las órdenes para su desarrollo.

En el caso de contradicciones entre los planos y el Pliego de Condiciones Técnicas prevalece lo prescrito por este último. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Técnicas y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del Director de la obra correspondiente ésta tenga precio en el contrato.

El contratista no podrá aducir, en ningún caso, indefinición del proyecto. Si a su juicio adoleciese de alguna indefinición deberá solicitar por escrito al director de las obras la correspondiente definición con la antelación suficiente a su realización. El Director de las obras deberá contestar en el plazo de un mes a la citada solicitud.

En todo caso las contradicciones, omisiones u errores que se adviertan en estos documentos por el Director de la Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse, preceptivamente, en el Acta de Comprobación de Replanteo.

I.3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las parcelas en las que se proponen los trabajos, pertenecen al polígono 507 y son la 31, 36, 37, 38 y 39. Son propiedad de D. Carlos Viana Saiz y están situadas en el término municipal de Peralveche (Guadalajara).

CAPÍTULO II. DOCUMENTOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

II.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES E INFORMATIVOS.

II.1.1.- Documentos contractuales.

Los documentos incorporados al contrato como documentos contractuales son:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Condiciones Técnicas.
- Presupuestos.

II.1.2.- Documentos informativos.

Los documentos informativos son los datos recogidos en los anexos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones climáticas, análisis de suelos... y que carecen de carácter contractual.

II.2.- LOCALIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

II.2.1.- Localización de las parcelas.

Las parcelas agrarias objeto de la reforestación se expresan a continuación, con indicación de del polígono en que se encuentran y de los recintos del SIGPAC que contiene. Se acompañan además las coordenadas UTM del centro de cada recinto:

POLÍGONO	PARCELA	RECINTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
507	31	4	544903	4498174
507	36	1	545193	4498111
507	37	3	545093	4498018
507	38	1	545104	4498134
507	39	1	544997	4498117

Cuadro 1. Localización de las parcelas. Fuente: SIGPAC.

II.2.2.- Superficie de actuación.

La superficie de actuación en cada recinto se expone en el siguiente cuadro. En caso de duda se llevarán a cabo, por el Director de las Obras o facultativo en quien delegue, los replanteos parciales que exija el curso de las obras.

POLÍGONO	PARCELA	RECINTO	SUPERFICIE (ha)
507	31	4	1,53
507	36	1	1,69
507	37	3	1,4
507	38	1	0,67
507	39	1	1,69
		TOTAL	6,98

Cuadro 2. Cabidas. Fuente: SIGPAC.

La *Superficie Total* de los terrenos en los que se va a realizar la reforestación es de 6,98 Has.

II.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL PROYECTO.

II.3.1.- Subsulado cruzado.

Al tratarse de una repoblación productora, se ha elegido el subsulado cruzado con buldózer y subsulador de dos ó tres rejonas, con una profundidad mínima de 50 cm como método más adecuado para la preparación del terreno, ya que esta fase de la repoblación es clave en suelos pobres. El tractor avanzará en línea recta y volverá marchando paralelamente a la besana anterior, manteniendo la distancia entre rejonas. Se repetirá la operación dando pasadas perpendiculares a las anteriores. Se mide con una garrota de ferralla convenientemente marcada.

Se prestará especial atención para no dañar la vegetación arbustiva presente en la zona. Igualmente se cuidará de no producir rodadas en el sentido de la máxima pendiente, y no trabajar en zonas que se vean encharcadas y próximas a arroyos.

La medición vendrá expresada en hectáreas realmente ejecutadas.

II.3.2.- Gradeo superficial.

Poco antes de la plantación se realizará un gradeo superficial, con el fin de igualar el terreno, con tractor agrícola y grada, con una profundidad de 15-20 cm, cuando el suelo se encuentre con tempero, es decir, en condiciones óptimas de humedad, sin que se produzcan “terrones” al pasar la grada ni este se encuentre excesivamente seco hasta el punto de levantarse una gran nube de polvo.

La medición vendrá expresada en hectáreas realmente ejecutadas.

II.3.3.- Cerramiento perimetral.

Dada la elevada densidad de fauna cinegética (jabalí, ciervo, corzo), se hace imprescindible el vallado de la plantación para evitar la entrada de animales que puedan dañar las plantas.

La distancia entre postes será de cinco metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno, no permitiéndose el asiento de la tela metálica sobre la obra de fábrica o cualquier otro sistema de fijación permanente al suelo.

Los postes de acero a emplear en los cerramientos serán perfiles PNT 60x60x7 de acero galvanizado, de 2 m de longitud. Para las riostras y apoyos de perfil, que se colocarán cada 100 metros, se usarán perfiles PNL 40x40x4 de acero galvanizado de 2 m de longitud.

Es muy aconsejable la colocación de una o dos fijaciones de la malla al suelo, mediante barras de acero corrugadas, para impedir que los jabalíes penetren al cercado excavando por debajo de la malla.

Los postes deberán ir enterrados un mínimo de 40 cm y un máximo de 50 cm. Se comprobará que la malla tiene el tamaño y características adecuadas, y que no presenta alambres rotos.

II.3.4.- Puerta del cerramiento.

La puerta del cerramiento a colocar deberá tener 5 metros de anchura y 1,5m de altura, formada por dos hojas, en acero galvanizado que resista a la intemperie. m de altura, construida con malla soldada galvanizada, sobre tubo de acero galvanizado de 42mm de diámetro, montada sobre un marco formado por dos tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, con tornapuntas de 50 mm, empotrados con hormigón HM-20/P/20.

Las excavaciones a realizar para la colocación de la puerta serán las imprescindibles para el correcto empotramiento de los postes de sujeción.

II.3.5.- Apertura de hoyos.

Los hoyos realizados manualmente serán cavidades con forma de tronco de pirámide. La base es cuadrada y las dimensiones de 40x40x30 centímetros de forma troncocónica en los que la dimensión que debe ser más controlada es la profundidad.

La medición vendrá expresada en unidades realmente ejecutadas.

II.3.6.- Plantación.

Se elige el centro del hoyo en los cruces entre pasadas del subsolador y se procede a realizar una cata de profundidad suficiente con la azada o el plantamón. Se sujeta la planta con una mano en posición vertical pegada a una de las paredes del hoyo y con la otra mano y con la ayuda de la azada se rellena el hoyo con la tierra anteriormente extraída, teniendo cuidado de que el cepellón quede totalmente vertical y el cuello de la raíz.

El método de repoblación será por *plantación manual con planta en envase de una o dos savias*.

Se enterrará el cepellón de 2 a 5 cm por debajo del nivel de la tierra, incluso realizando un pequeño aporcado al nivel del cuello del tronco, para proteger a las plántulas de las heladas y de la desecación por el cuello de la raíz. Por último se pisa alrededor de la planta cuidando no enterrar las hojas y que estas queden erguidas. Se utilizarán azadas de boca estrecha, barrón y plantamón, se rellenará el hueco con tierra fina y se pisará alrededor.

La distribución de la plantación será a marco real, de 6x6 metros, obteniendo así una densidad de 278 pies/ha. Se necesitarán unas 1940 plantas.

La medición vendrá expresada en unidades realmente ejecutadas.

II.3.6.1 - Reposición de marras.

La reposición de marras se llevará a cabo en la primavera siguiente a la plantación, si las marras obtenidas en los dos primeros años son superiores a un 10 %, o si del 3º al 5º lo son de un 20%. Se ejecutará con planta de las mismas características a la empleada en la plantación.

3.7.- Colocación de protectores.

Para la protección de la plantación ante el daño previsible de lagomorfos (conejos y liebres) se colocarán protectores individuales (tubos invernadero en material plástico o malla) adecuados a la planta objeto de plantación. Una vez colocados y aporcados deben sobresalir al menos 50 cm.

La medición se realizará en unidades realmente ejecutadas.

II.4.- ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.

II.4.1.- Replanteo.

En el plazo de 1 mes a partir de la firma del contratado, se procederá a realizar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación. El Director de la obra comunicará al contratista la fecha para efectuar dicha comprobación, en el que se reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato. Caso de que el contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia acta. La presencia del contratista podrá suplirse por la de

un representante debidamente autorizado, quien suscribirá el acta correspondiente.

Si de la comprobación del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones en el proyecto, el Director redactará en el plazo de quince días, y sin perjuicio de la remisión inmediata del acta, una estimación razonada de los importes de las modificaciones. Si la Administración decide la modificación del proyecto, se procederá a redactar las modificaciones precisas para su viabilidad, acordando la suspensión temporal, total o parcial de la obra y ordenando, en este último caso la iniciación de los trabajos en aquellas partes no afectadas por las modificaciones previstas en el proyecto.

El plazo de ejecución de dicha obra comenzará a partir del día siguiente hábil a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo o notificación del inicio de ejecución en su caso.

II.4.2.- Condiciones generales de la ejecución.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la Memoria del Proyecto, que sirven de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste diese al contratista el Director facultativo de las obras. Cuando dichas instrucciones fuesen de tipo verbal deberán ser ratificadas por escrito, para tener fuerza vinculante para ambas partes.

Si ajuicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de obra mal ejecutada el contratista tendrá la obligación de deshacerla y volverla a realizar cuantas veces fuera necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección. No se otorgarán aumentos por estos trabajos, ni derecho a percibir indemnización de ningún género, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

II.5.- VARIACIONES EN EL PROYECTO

Por razones de interés público, el órgano de contratación podrá modificar el proyecto, a propuesta del director facultativo, debido a necesidades nuevas o a causas imprevistas. El expediente se substanciará con carácter de urgencia con las siguientes actuaciones

- a) Redacción del proyecto y aprobación del mismo.
- b) Audiencia del contratista por plazo máximo de tres días.
- e) Aprobación del expediente por el órgano de contratación, así como de los gastos complementarios precisos.

Cuando dichas modificaciones impliquen aislada o conjuntamente, alteraciones en el precio del contrato en más o menos, en cuantía inferior al 20 por ciento del importe del contrato, serán de obligado cumplimiento para el contratista. La disminución no da derecho a reclamar indemnización de ningún tipo.

Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no incluidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director facultativo de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia por un plazo de tres días.

CAPÍTULO III. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y MAQUINARIA.

III.1.- CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego de Condiciones Técnicas y deberán ser aprobadas por el Director de la Obra.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar acopio, el contratista deberá presentar muestras adecuadas al Director de la Obra, para que esta pueda realizar los ensayos necesarios para decidir si procede o no la admisión de los mismos.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encontrase defectuoso en su calidad o uniformidad.

Si el contratista acopiara materiales que no cumplieran las condiciones de este Pliego de Condición, el Director de la obra dará las órdenes oportunas para que, sin peligro de confusión sean separados de los que las cumplan y sustituidos por otros adecuados.

El contratista dispondrá de herramientas, utillaje y maquinaria apropiada para la correcta ejecución de los trabajos, del tipo que se ha descrito en el correspondiente apartado.

Cualquier tipo de cambio de herramientas a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de Obra.

La herramienta y maquinaria deberá estar siempre en perfecto estado de uso para el buen rendimiento y la correcta ejecución de los trabajos, pudiéndose controlar su estado y exigir su sustitución o reposición.

III.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

III.2.1.- Material a emplear en la plantación.

III.2.1.1- Planta.

- Toda planta empleada, regulada por el **Real Decreto 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción**, deberá cumplir con todos los requerimientos exigibles al efecto en el mismo, y todas las especificaciones indicadas en la memoria de la solicitud en cuanto a especie y procedencia más adecuada, así como grado de selección y mejora exigida para cada caso.

- Con carácter general, la procedencia del material vegetal a emplear en los trabajos de repoblación forestal coincidirá con lo prescrito para este particular en las Regiones de Procedencia y en Regiones de Identificación y Utilización (RIU) de material forestal de reproducción

- 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.

- Toda la planta a emplear deberá satisfacer las condiciones morfológicas mínimas exigidas por la normativa aplicable. En el caso de emplearse planta en envase, con carácter general, se exige de éste que el volumen mínimo sea de 235 cm³ así como contar con dispositivos antiespiralizantes y autorrepicado natural de la raíz incorporados, siendo motivo suficiente de rechazo de la partida de planta aquellos envases que no cumplan estas características. Así mismo se rechazarán las plantas cultivadas con prácticas de cultivo no apropiadas que provoquen el revirado de las raíces, sin un claro geotropismo, y sistemas radicales poco desarrollados y descompensados con la parte aérea.

- Se evitará el uso de los envases en bolsa de plástico y porexpan, así como de todos aquellos que impidan la correcta extracción de la planta de su envase.

- En todo caso se cumplirá toda la normativa expresada en el R.D. 289/2003 de comercialización de material forestal de reproducción, debiéndose aportar los documentos del proveedor como garantía de procedencia y categoría del material forestal de reproducción a utilizar.

- Deberá aportarse la siguiente documentación de todos los lotes de planta a utilizar en la forestación subvencionada:

1. **Documento de proveedor**, numerado e identificado por lote de planta, que reúna la información requerida según el Real Decreto 289/2003 necesaria para identificar el lote desde el punto de vista genético y el seguimiento de proveedores, así como las características del material y tipo de planta o de semilla, de acuerdo a las procedencias, categoría del material forestal de reproducción, tipo, edad, tamaño,... exigidas en el Proyecto (información contenida en los documentos del proveedor y etiquetas, albaranes de entrega, en cualquier caso deben acompañar a los lotes de planta).

2. **Etiquetas identificativas del lote** contemplando todos los parámetros requeridos según el Real Decreto 289/2003, con número de lote, número de envases, cantidad, proveedor, etc.

3. **Pasaporte fitosanitario** a modo de documento del lote o mediante etiquetas adheridas. Este pasaporte ha sido establecido y regulado en nuestro país por la Orden Ministerial de 17 de mayo de 1993 y su uso se exige para la casi totalidad de especies forestales.

- Una vez comprobada la adecuación de las plantas, por los documentos anteriores, respecto a las exigencias de índole genético, se realizará el control de la calidad exterior, es decir, de las características cualitativas y cuantitativas de las plantas constitutivas del lote.

- Las partidas estarán formadas por, al menos, un 95% de planta de calidad cabal y comercial.

- La calidad cabal y comercial se determinará de acuerdo con criterios relativos a la conformación y estado sanitario, así como, en su caso, a criterios de edad y dimensiones.

- Los defectos que excluyen las plantas de calidad cabal y comercial serán los siguientes:

- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Tallo con fuerte curvatura.
- Tallo múltiple.
- Tallo con muchas guías.
- Tallo y ramas con parada invernal incompleta.
- Tallo desprovisto de yema terminal sana.
- Para especies arbóreas, más de un ejemplar por envase.
- Daños mecánicos en la planta por manipulación o transporte inadecuado.
- Cuello dañado.
- Raíces principales con reviramientos y remontes.
- Raíces secundarias inexistentes o gravemente amputadas.
- Plantas que presentan graves daños por organismos nocivos.
- Plantas que presentan indicios de recalentamiento, de fermentación o humedad debidos al almacenamiento en vivero.

La planta podrá ser inspeccionada antes de su plantación y posteriormente a esta por los técnicos del Servicio Provincial de Agricultura y Medio Ambiente y deberá cumplir la legislación en vigor en el momento de la ejecución de las obras. El incumplimiento de esta legislación y de sus parámetros de calidad podrá implicar el rechazo de la misma, y si fuera el caso su arranque de la plantación.

- En caso de que los Técnicos del Servicio Provincial consideren necesario, podrán realizar el Test de Recepción de la Planta, que consistirá en:

1º. Comprobación de la documentación de acompañamiento exigida en el presente documento.

2º. Una vez comprobado por los documentos anteriores la adecuación de las plantas respecto a las exigencias de índole genético, se realizará el control de la calidad exterior, es decir, de las características cualitativas y cuantitativas de las plantas constitutivas del lote (Ver Anexo I).

3º. 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 designará una persona con autoridad para proceder a la recepción de la planta o la realizará personalmente.

4º. La empresa encargada de la realización de la forestación está obligada a llevarse de la obra los lotes rechazados y a proceder a su sustitución.

5º. Un lote de plantas en contenedor cultivado en vivero en las mismas condiciones en un bancal determinado equivale a un lote homogéneo.

6º. El método de control se expone en el Anexo 1 del presente Pliego de Condiciones Técnicas , de aplicación para las especies forestales reguladas por el RD 289/2003 y para aquellas especies que por legislación de índole autonómico, estatal o comunitario puedan dictarse, y que podrá realizar el Técnico del Servicio Provincial en aquellas forestaciones que estime necesario.

Un lote de plantas debe incluir como mínimo un 95% de plantas de calidad cabal y comercial. La calidad cabal y comercial se determinará de acuerdo con criterios relativos a la conformación y estado sanitario y a criterios de edad y dimensiones.

Según el cuadro estadístico de control general, (en anexo I), según que la suma de las plantas no conformes cualitativamente más la de las plantas fuera de norma cuantitativa se sitúe en una u otra de las columnas del cuadro, el lote de plantas será aceptado, rechazado o el control continuará por no estar claro el resultado.

Esta modalidad de control esta concebida de modo que:

a)-Un lote que contenga un 5% de plantas no conformes a las normas de calidad exterior tenga un 95% de posibilidades de ser aceptado y un 5% de probabilidades de ser rechazado.

b) -Un lote de plantas que contenga un 11% de plantas no conformes a las normas de calidad exterior, tenga un 50% de posibilidades de ser aceptado y un 50% de ser rechazado.

c) -Un lote de plantas que contenga un 20% de plantas no conformes a las normas de calidad exterior, tendrá un 5% de posibilidades de ser aceptado y un 95% de ser rechazado.

La forma de realizar el control es la siguiente:

1.- Tomar en el lote por el método indicado en los párrafos precedentes el número de plantas necesario.

2.- Eliminar previamente las plantas que tengan algún defecto de conformación o estado sanitario y anotarlas en un cuadro o estadillo de control.

3.- Realizar las mediciones (altura, diámetro, savias) de las plantas y anotar el número de las que no cumplen la norma. Sumar ambas cifras.

4.- Si la cifra total de las plantas no conformes a la reglamentación cae en el cuadro estadístico de control en la columna aceptar, o rechazar el control ha terminado. Si el número de plantas no conformes cae dentro de la columna central, el proceso debe continuar tomando una nueva muestra del lote con los mismos criterios y así sucesivamente hasta llegar a la decisión de aceptar o rechazar.

Consecuencia del control:

a.- Si el resultado del control es "aceptar" esta decisión debe ser estrictamente aplicada.

b.- Si el control conduce a la decisión "rechazar" el lote debe ser rechazado.

7°. Se empleará preferiblemente planta de la **Región de Procedencia 9, La Alcarria y Serranía de Cuenca, o de otra región compatible fitoclimáticamente.**

8°. El Contratista estará obligado a pedir al vivero suministrador de planta un certificado expedido por organismo oficial del estado de micorrización de cada lote planta, siguiendo los siguientes baremos de calidad (Fischer y Colinas, 1996):

- N° de micorrizas de *Tuber melanosporum* / N°ápices radiculares > 33%.
- N° de otras micorrizas / N° de micorrizas de *Tuber melanosporum* < 33%.
- Al menos deben observarse 250 ápices radiculares por planta.

Por tanto, una planta será válida si presenta el 33% de micorrizas sobre 250 ápices, lo que equivale a 82 micorrizas de *Tuber melanosporum*.

9°. La procedencia del resto de los materiales, de no indicarse nada en la Memoria, será la que fije el Director de las Obras, la cual servirá de orientación al contratista, quien no estará obligado a utilizarla. Su utilización no libera al contratista, en ningún caso, de la obligación de que los materiales, cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

III.2.1.2- Protectores a emplear.

Los tubos protectores serán de plástico rígido, que proporcionen un porcentaje de sombreo entre el 30 y 50%, de modo que soporte el ataque de los roedores y proporcione suficiente aireación lateral. Las dimensiones mínimas serán: 12 cm de diámetro y 70 cm de altura. Una vez colocados y aporcados deben sobresalir al menos 50 cm.

III.2.2.- Materiales a emplear en el cerramiento perimetral.

- Postes de acero: Los postes a emplear en los cerramientos serán perfiles PNT 60X60X7 acero galvanizado, de 2 m de longitud. Para las riostras y apoyos de perfil, que se colocarán cada 100 metros, se usarán perfiles PNL 40x40x4 de acero galvanizado de 2, m de longitud. Los postes han de ser recibidos con hormigón HM-20/P/20 o similar.

- Malla: Será Del tipo HJ 148x18x15, de alambre galvanizado, con una altura de 1,5 metros, de retícula de 18 x 15 cm; llevará una galvanización triple, 240 gramos de zinc por metro

cuadrado de superficie de alambre. La resistencia del alambre será de 3770 N., a tracción. Es muy aconsejable la colocación de una o dos fijaciones de la malla al suelo, mediante barras de acero corrugadas, para impedir que los jabalíes penetren al cercado excavando por debajo de la malla.

- Hierros y aceros: Los aceros laminados deberán ser de grano fino o y homogéneos, sin presentar grietas ni señales que puedan comprometer su resistencia, estar bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos escuadrados sin rebabas.

- Puerta del cerramiento: será de 5m de longitud y 1,5 m de altura, construida con malla soldada galvanizada, sobre tubo de acero galvanizado de 42mm de diámetro, montada sobre un marco formado por dos tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, con tornapuntas de 50 mm, empotrados en hormigón HM-20/P/20.

Se comprobará que la distancia entre postes y riostras sea la especificada, no pudiendo ser en ningún caso mayor que la indicada en el proyecto, salvo que indicación de la dirección de obra según la morfología del terreno.

III.3.- MATERIALES DE NO RECIBO.

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones y las pruebas que se fijan en este pliego. El Contratista se atendrá en todo caso a lo que por escrito le ordene el Director de la obra para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

III.4.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS.

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en las disposiciones antes mencionadas, ni en los apartados siguientes, deberán contar con la aprobación por escrito del Director de Obra.

III.5.- APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, no pudiendo ser retirados sin consentimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados en los elementos averiados e inutilizados.

El equipo aportado por el contratista quedará de libre disposición del mismo a la conclusión de la obra.

III.6.- RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA.

A medida que se realicen los trabajos, el contratista debe proceder, por su cuenta a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

CAPÍTULO IV. FORMA DE MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.

IV.1.- MEDICIONES.

La medición del conjunto de unidades diferentes que constituyen la obra a realizar se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida que le sea más apropiada y siempre con arreglo a la misma unidad adoptada en el presupuesto: unidad completa, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos, hectáreas, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y tomar datos.

Para efectuar las mediciones a efectos de certificar los trabajos, se levantarán los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista o su delegado y el Director de las Obras.

IV.2.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS NO INCLUIDAS O INCOMPLETAS.

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el presupuesto, cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso el valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse en cada valoración la obra fraccionada. No se podrá realizar más que en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

IV.3.- RELACIONES VALORADAS.

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados a origen. Se hará a precios de ejecución material, como figuran en el cuadro de precios unitarios del proyecto. Igual criterio se aplica a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizadas.

IV.4.- CERTIFICACIONES

El Director de las obras expedirá una certificación a la finalización de las obras.

CAPITULO V. OBLIGACIONES Y PLAZOS

V.1.- OBLIGACIONES EXIGIDAS AL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

V.1.1- Programa de los trabajos.

El contratista, en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras está obligado a presentar un programa de trabajo con los siguientes datos:

- Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obras.
- Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

El órgano de contratación resolverá sobre él dentro de los treinta días siguientes a su presentación, pudiendo imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

Cada vez que se modifique las condiciones contractuales, el contratista queda obligado a la actualización y puesta al día de este programa.

Tanto la maquinaria como los elementos auxiliares quedarán adscritos a las obras hasta

la recepción, sin que puedan ser retirados sin autorización escrita del Director de las obras.

1.2-Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena y rápida ejecución ajustándose en la medida de lo posible a la clarificación económica de la obra prevista en el Proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un delegado designado expresamente por el contratista y aceptada por la administración, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, de acuerdo con la legislación aplicable a dicho contrato así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El contratista cumplirá la legislación laboral vigente, que es la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales** y las normas que al efecto puedan emanar de la citada Ley o de las disposiciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Todo el personal que intervenga en la realización del presente proyecto, deberá estar dado de alta en la Seguridad Social, debiendo el contratista en todo momento tener a disposición de la Dirección Facultativa los justificantes necesarios para acreditar tal inclusión.

V.1.3.- DIRECCIÓN DE LA OBRA.

La Administración designará un facultativo como director/a, encargado/a de la dirección del proyecto con titulación de Ingeniero de Montes o Ingeniero Técnico Forestal, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

El director designado será comunicado al contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo, así como toda variación.

La Administración podrá encomendar mediante contratación, a medios externos la Dirección, Supervisión, vigilancia y control de la ejecución de la obra.

CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES VARIAS.

VI.1.- GENERALIDADES.

El contratista deberá ejecutar todo aquello que sin separarse del espíritu general del Proyecto aprobado y de las prescripciones de este Pliego, ordene el Director de la obra para la buena construcción y aspecto de las mismas, aun cuando no se halle taxativamente descrito y detallado en dicho Pliego.

En las partes de esta obra que no queden suficientemente definidas por los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas , cumplirá lo que le ordene el Director de la Obra.

VI.2.- CUESTIONES NO PREVISTAS EN ESTE PLIEGO.

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y la Administración cuya realización no esté prevista en las prescripciones de este Pliego de Condiciones se resolverán de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

VI.3.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.

El contratista podrá, a sus expensas, sacar copia de los documentos del Proyecto, cuyos originales le serán facilitados por la Dirección de Obra, el cual autoriza con su firma las copias, si así conviniesen al contratista.

También tendrá derecho a sacar copia de los planos de replanteo, así como de las relaciones valoradas que se formulen mensualmente y de las certificaciones expedidas. Tendrá siempre en la obra una copia completa del proyecto.

VI.4.- CORRESPONDENCIA OFICIAL.

El contratista tendrá derecho a que se acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija el Ingeniero Director de la Obra, y a su vez está obligado a devolver al Técnico, ya originales, ya copias, de todas las órdenes que de él reciba, poniendo al pie el

“Enterado”.

VI.5.- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

El contratista será responsable, como patrono, del cumplimiento de las disposiciones— legales vigentes sobre Seguridad e Higiene en el trabajo. Además deberá observar cuanto el Director de la Obra le dicte, durante la ejecución de las obras, referente a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las mismas.

En ningún caso dicho cumplimiento podrá excusar la responsabilidad del contratista.

VI.6.- REPRESENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA EN LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

El contratista designará expresamente para la ejecución de las obras contempladas en este Proyecto un Ingeniero de Montes o Ingeniero Técnico Forestal.

VI.7.- CONTROL DE LA DIRECCION DE OBRA.

La administración podrá encomendar, mediante contratación a medios externos la Dirección, Supervisión, Vigilancia y Control de la ejecución de la obra.

VI.8.- LIBRO DE ÓRDENES.

Dada la importancia que para la correcta ejecución de los trabajos tienen las Instrucciones de la Dirección Facultativa, existirá un libro de órdenes en el que se anotarán las que el Director de las Obras dictara.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran en este Pliego de Condiciones, quedará obligado a cumplirlas debidamente.

VI.9.- DISPOSICIÓN FINAL.

Quedan en vigor todas las disposiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Facultativas.

Cuenca, Septiembre de 2010
El Autor del Proyecto

Fdo.: Diego Ruipérez Martínez.

ANEXO 1

TEST DE RECEPCIÓN DE PLANTAS

ANEXO I: TEST DE RECEPCION DE PLANTAS

El siguiente procedimiento de aceptación de lotes de planta se aplica para cumplir los requisitos que establece el RD 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de materiales forestales de reproducción, transposición de 1999/105/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1999, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. Es de aplicación para aquellas especies recogidas en el Anexo I del citado Real Decreto y las que por legislación de índole autonómico, estatal o comunitario puedan dictarse, y que podrá realizar el Técnico del Servicio Provincial en aquellas forestaciones que estime necesario.

1 - EJEMPLO DE CONTROL DE RECEPCION DE PLANTA FORESTAL

Supongamos que se recibe en la zona de plantación un camión con 40.000 plantas en envase, en bandejas de 50 alveolos. Esto supone $40.000/50=800$ bandejas.

Lo primero que se debe hacer es establecer el número de plantas que se desean muestrear, que será una cifra comprendida entre el 1 y el seis por mil, con un mínimo de plantas de 25 (es decir, que si el envío es de 10.000 plantas, el 1 por mil arrojaría un control sobre 10 plantas como mínimo, y 60 como máximo, pues bien, en este caso el número mínimo sería 25).

En el ejemplo que nos ocupa, el número de plantas a muestrear estaría comprendido entre 40 y 240 plantas.

El Director de obra elige la cifra de 100 plantas a muestrear.

¿Cómo se escogen estas plantas?

Se elige un número al azar el 3

Se separan las cajas 3, 103, 203, 303, 403, 503, 603, 703

De este modo deberíamos coger $100/8=12,5$ plantas por bandeja. Son muchas plantas. Esta cifra no debería ser mayor de 6)

Se elige otro número al azar el.7

Se separan las cajas 7,107, 207, 307, 407, 507, 607, 707

$100/16=6,25$ plantas/caja

Se elige otro número al azar. el 2

Se separan las cajas 2,102, 202, 302, 402, 502, 602, 702

$100/24= 4,16$ plantas/caja; $4*24$ cajas = 96 plantas + 4 plantas al azar
($24/4=6$; cada 6 cajas, se debe elegir una planta, entonces se coge una planta más de las cajas 503,307,102,702)

Se examinarán 4 plantas de todas las cajas y 5 de las citadas 503,307,102,702.

Dentro de cada caja se escogen 4 o 5 números al azar.. 2, 17, 19, 27, 40

Para cada una de estas plantas se revisan sus atributos, cualitativos y cuantitativos y se cuentan las que no cumplen los requisitos. La cifra de rechazadas estará en una de las tres columnas de la TABLA ESTADISTICA DE CONTROL GENERAL DE PLANTAS DEFECTUOSAS Y NO CONFORMES A LAS NORMAS, de manera que el procedimiento concluye aceptando, rechazando la planta o realizando un nuevo test con otro lote.

2.- RECEPCION DE PLANTA EN OBRA DE REPOBLACION FORESTAL
TEST DE PARAMETROS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

PARAMETRO	SI	NO
1.- Plantas con heridas no cicatrizadas en el tallo En el momento de la plantación todas las heridas deben haber cicatrizado		
2. Plantas total o parcialmente desecadas en la mitad superior del tallo Comprobar pasando la mano por el tallo de la planta, si quedan acículas verdes en la mano es indicio de planta desecada.		
3. Tallos con fuertes curvaturas Se refiere a curvaturas morfológicas, no de adaptación de la planta al transporte.		
4. Tallo múltiple o múltiples tallos Comprobar que no hay varias plantas por semillado múltiple en cada alveolo		
5. Tallo con múltiples guías. No aplicable a Quercineas cuyo destino no sea productivo		
6. Planta con parada invernal incompleta (solo plantas a raíz desnuda). Puntas blancas en las raíces, indicios de crecimiento en el tallo por hinchamiento de las yemas.		
7. Yema terminal dañada.		
8. Ramificación inexistente o claramente insuficiente. Comprobar para plantas en envase de 1 savia de <i>Pinus pinaster</i> , <i>Pinus pinea</i> y <i>Pinus halepensis</i> y de 2 savias de <i>Pinus sylvestris</i> y para plantas a raíz desnuda de <i>Pinus sylvestris</i> y <i>Pinus pinaster</i> .		
9.- Daños mecánicos en la planta por manipulación o transporte. Tallos o ramas partidas.		
10.- Cuello de la raíz dañado.		
11.-Raíces principales con problemas de reviramientos y remontes. Comprobar que el sistema radical tiene dirección geotrópica, que está autorrepicado y no cortado tras un desarrollo indeseable (planta en envase).Para planta a raíz desnuda el repicado debe mostrar un corte limpio.		
12.- Raicillas secundarias ausentes o seriamente amputadas.		
13.- Plantas que presentan graves daños por organismos nocivos. Mordeduras, heridas, perforaciones etc.		
14. Plantas que no cumplen las normas cuantitativas según cuadro		

3.- NORMAS CUANTITATIVAS

Para las especies contempladas en este cuadro cuya producción se realiza en envase (E) el volumen mínimo sea el siguiente:

Coníferas: envase forestal de capacidad > 200 cc

Fronchosas: envase forestal individual de capacidad > 235 cc

cultivo en bandeja con alveolo de capacidad > 300 cc.

ESPECIE		EDAD	ALTURA MINIMA	ALTURA MAXIMA	DIAMETRO MINIMO CUELLO RAIZ
<i>Pinus halepensis</i>	E	1	10	20	2
		2	15	30	3
<i>Pinus pinaster</i>	E	1	10	30	2
	Rd	2	15	35	3
<i>Pinus sylvestris</i>	E	1	6	15	2
		2	10	30	3
		Rd	2	10	20
<i>Pinus pinea</i>	E	1	10	25	3
		2	15	35	4
<i>Pinus nigra</i>	E	1	6	15	2
		2	10	30	3
	Rd	2	10	20	3
<i>Pinus uncinata</i>	E	1	4	-	2
		2	6	-	2
	Rd	2	6	-	2
<i>Quercus ilex</i>	E	1	8	30	2
<i>Quercus faginea</i>	E	1	8	30	2
<i>Quercus suber</i>	E	1	15	45	3
<i>Quercus pyrenaica</i>	E	1	8	30	2
		2	15	45	3
<i>Quercus robur</i>	E	1	8	30	2
		2	15	45	3
<i>Quercus petraea</i>	E	1	8	30	2
		2	15	45	3
<i>Pseudotsuga sp.</i>	E	1	8	20	2
		2	15	25	3

TABLA ESTADISTICA DE CONTROL GENERAL DE PLANTAS DEFECTUOSAS Y NO CONFORMES A LAS NORMAS												
Número de plantas controladas			Número de plantas eliminadas									
			Aceptar			Continuar			Rechazar			
a			b			c			d			
1	a	9		-		0	a	2	3	y	más	
10	a	18		-		0	a	3	4	y	más	
19	a	27		0		1	a	4	5	y	más	
28	a	36	0	a	1	2	a	5	6	y	más	
37	a	45	0	a	2	3	a	6	7	y	más	
46	a	54	0	a	3	4	a	7	8	y	más	
55	a	63	0	a	4	5	a	8	9	y	más	
64	a	72	0	a	5	6	a	9	10	y	más	
73	a	81	0	a	6	7	a	10	11	y	más	
82	a	90	0	a	7	8	a	11	12	y	más	
91	a	99	0	a	8	9	a	12	13	y	más	
100	a	108	0	a	9	10	a	13	14	y	más	
109	a	117	0	a	10	11	a	14	15	y	más	
118	a	126	0	a	11	12	a	15	16	y	más	
127	a	135	0	a	12	13	a	16	17	y	más	
136	a	144	0	a	13	14	a	17	18	y	más	
145	a	153	0	a	14	15	a	18	19	y	más	
154	a	162	0	a	15	16	a	19	20	y	más	
163	a	171	0	a	16	17	a	20	21	y	más	
172	a	180	0	a	17	18	a	21	22	y	más	
181	a	189	0	a	18	19	a	22	23	y	más	
190	a	198	0	a	19	20	a	23	24	y	más	
199	a	207	0	a	20	21	a	24	25	y	más	
208	a	216	0	a	21	22	a	25	26	y	más	
217	a	225	0	a	22	23	a	26	27	y	más	
226	a	234	0	a	23	24	a	27	28	y	más	
235	a	243	0	a	24	25	a	28	29	y	más	
244	a	252	0	a	25	26	a	29	30	y	más	
253	a	261	0	a	26	27	a	30	31	y	más	
262	a	270	0	a	27	28	a	31	32	y	más	
271	a	279	0	a	28	29	a	32	33	y	más	
280	a	288	0	a	29	30	a	33	34	y	más	
289	a	297	0	a	30	31	a	34	35	y	más	
298	a	306	0	a	31	32	a	35	36	y	más	
307	a	315	0	a	32	33	a	36	37	y	más	
316	a	324	0	a	33	34	a	37	38	y	más	
325	a	333	0	a	34	35	a	38	39	y	más	
334	a	342	0	a	35	36	a	39	40	y	más	
343	a	351	0	a	36	37	a	40	41	y	más	
352	a	360	0	a	37	38	a	41	42	y	más	
361	a	369	0	a	38	39	a	42	43	y	más	
370	a	378	0	a	39	40	a	43	44	y	más	
379	a	387	0	a	40	41	a	44	45	y	más	
388	a	396	0	a	41	42	a	45	46	y	más	
397	a	405	0	a	42	43	a	46	47	y	más	
406	a	414	0	a	43	44	a	47	48	y	más	
415	a	423	0	a	44	45	a	48	49	y	más	
424	a	432	0	a	45	46	a	49	50	y	más	
433	a	441	0	a	46	47	a	50	51	y	más	
442	a	450	0	a	47	48	a	51	52	y	más	
451	a	459	0	a	48	49	a	52	53	y	más	
460	a	468	0	a	49	50	a	53	54	y	más	
469	a	477	0	a	50	51	a	54	55	y	más	
478	a	486	0	a	51	52	a	55	56	y	más	

TABLA ESTADISTICA DE CONTROL GENERAL DE PLANTAS DEFECTUOSAS Y NO CONFORMES A LAS NORMAS											
Número de plantas controladas			Número de plantas eliminadas								
			Aceptar			Continuar			Rechazar		
a			b			c			d		
487	a	495	0	a	52	53	a	56	57	y	más
496	a	504	0	a	53	54	a	57	58	y	más
505	a	513	0	a	54	55	a	58	59	y	más
514	a	522	0	a	55	56	a	59	60	y	más
523	a	531	0	a	56	57	a	60	61	y	más
532	a	540	0	a	57	58	a	61	62	y	más
541	a	549	0	a	58	59	a	62	63	y	más
550	a	558	0	a	59	60	a	63	64	y	más

DOCUMENTO IV

PRESUPUESTO

*Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (*Quercus ilex* L ballota Samp) para la producción de trufa (*Tuber melanosporum* Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.*

INDICE

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.

- 1.- Precios unitarios.
- 2.- Precios descompuestos.
- 3.- Mediciones.
- 4.- Presupuesto.
- 5.- Resumen del presupuesto.

1. PRECIOS UNITARIOS

1. PRECIOS UNITARIOS**1. MANO DE OBRA.**

Unidad	Descripción	Precio en letra	Precio
hora	Peón régimen especial agrario	OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,48
hora	Jefe de cuadrilla régimen especial agrario	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,94

2. MAQUINARIA.

Unidad	Descripción	Precio en letra	Precio
hora	Tractor orugas 171/190 CV con mano de obra	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	95,57
hora	Tractor de ruedas 71/100 CV, con mano de obra	TREINTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS	37,02

3. MATERIALES.

Unidad	Descripción	Precio en letra	Precio
Ud	Encinas micorrizadas	SEIS EUROS	6,00
Ud	Tubo protector invernadero 60 cm.	OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,85
m	Malla ganadera 148x18x15	UN EURO CONCUARENTA Y UN CÉNTIMOS	1,41
kg	Perfil laminado PNT 60x60x7	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0,77
Ud	Puerta de 5 x 1,5 m.	DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	299,73
m3	Hormigón HM-20/P/20, elaborado en obra.	CIENTO DOS EUROS CON DIEZ Y OCHO CÉNTIMOS	102,18

Cuenca, Septiembre de 2010
El Autor del Proyecto

Fdo.: Diego Ruipérez Martínez.

2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

2. PRECIOS DESCOMPUESTOS**CAPÍTULO I - PREPARACION DEL TERRENO**

<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Subtotal</u>
1	Km	Preparación de suelos tránsito mediante subsolado cruzado, con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 60 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.		
0,900	hora	Tractor orugas 171/190 CV con mano de obra	95,57	86,01
1%	%	Costes Indirectos 1%	86,01	0,86
OCHENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO				
			<i>Total</i>	86,87
1	Ha	Grado de terrenos cultivados. Profundidad menor de 30 cm.		
2,000	hora	Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	37,02	74,04
1%	%	Costes Indirectos 1%	74,04	0,74
SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
			<i>Total</i>	74,78

CAPÍTULO II - PLANTACIÓN

<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Subtotal</u>
1	mil	Encinas micorrizadas		
1000,00	Ud	Encinas micorrizadas	6,00	6.000,00
SEIS EUROS				
			<i>Total</i>	6.000,00
1	mil	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.		
33,098	hora	Peón régimen especial agrario	8,48	280,67
4,728	hora	Jefe de cuadrilla régimen especial agrario	10,94	51,72
1%	%	Costes Indirectos 1%	332,40	3,32
TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
			<i>Total</i>	335,72
1	mil	Colocación de tubos protectores. No se incluye el precio de los tubos, ni el transporte de los mismos al tajo.		
27,825	hora	Peón régimen especial agrario	8,48	235,96
3,975	hora	Jefe de cuadrilla régimen especial agrario	10,94	43,49
1%	%	Costes Indirectos 1%	279,44	2,79
DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS				
			<i>Total</i>	282,24

1000,00	Ud	Tubo protector invernadero 60 cm	0,85	850,00
---------	----	----------------------------------	------	--------

OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS

<i>Total</i>	850,00
--------------	--------

CAPÍTULO III - CERRAMIENTO

<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Subtotal</u>
<i>1</i>	<i>m</i>	<i>Colocación de cerramiento a base de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2 m de altura, hincados en el suelo a 5 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5 m de altura, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera</i>		
0,437	hora	Peón régimen especial agrario	8,48	3,71
0,062	hora	Jefe de cuadrilla régimen especial agrario	10,94	0,68
2,600	Kg	Perfil laminado PNT 60x60x7 (p.o.)	0,77	2,00
1%	%	Costes Indirectos 1%	6,39	0,06

SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<i>Total</i>	6,45
--------------	------

<i>1</i>	<i>m</i>	<i>Malla ganadera</i>		
1,00	m	Malla ganadera 148x18x15	1,41	1,41

UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<i>Total</i>	1,41
--------------	------

<i>1</i>	<i>Ud</i>	<i>Ud. De puerta de paso en cerramiento, sin zócalo, de 5m de longitud y 1,5 m de altura, construida con malla soldada galvanizada, sobre tubo de acero galvanizado de 42mm de diámetro, montada sobre un marco formado por dos tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, con tornapuntas de 50 mm, empotrados en hormigón. Incluso recibido con hormigón HM-20/P/20 elaborado en obra y demás accesorios, herramientas y medios auxiliares.</i>		
8	hora	Peón régimen especial agrario	8,48	67,84
2	hora	Jefe de cuadrilla régimen especial agrario	10,94	12,94
1	ud	Puerta de 5 x 1,5 m, con marco de acero galvanizado de 48 mm.	299,73	299,73
0,1	m3	Hormigón HM-20/P/20, elaborado en obra.	102,18	10,22
1%	%	Costes indirectos 1 %.	421,33	4,21

TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<i>Total</i>	394,94
--------------	--------

Cuenca, Septiembre de 2010
El Autor del Proyecto

Fdo.: Diego Ruipérez Martínez.

3. MEDICIONES

3. MEDICIONES**CAPÍTULO I - PREPARACION DEL TERRENO**

<u>Unidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medición</u>
<i>Km</i>	<i>Preparación de suelos tránsito mediante subsolado cruzado, con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 60 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</i>	<i>34,9</i>
<i>Ha</i>	<i>Gradeo de terrenos cultivados. Profundidad menor de 30 cm.</i>	<i>6,98</i>
<i>mil</i>	<i>Preparación manual de hoyo de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.</i>	<i>1,94</i>

CAPÍTULO II - PLANTACIÓN

<i>mil</i>	<i>Encinas micorrizadas</i>	<i>1,94</i>
<i>mil</i>	<i>Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.</i>	<i>1,94</i>
<i>mil</i>	<i>Colocación de tubos protectores. No se incluye el precio de los tubos, ni el transporte de los mismos al tajo.</i>	<i>1,94</i>
<i>mil</i>	<i>Protectores</i>	<i>1,94</i>

CAPÍTULO III - CERRAMIENTO

<i>m</i>	<i>Colocación de cerramiento a base de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2 m de altura, hincados en el suelo a 5 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5 m de altura, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera</i>	<i>1300</i>
<i>m</i>	<i>Malla ganadera 148x18x15</i>	<i>1300</i>
<i>Ud</i>	<i>Ud. De puerta de paso en cerramiento, sin zócalo, de 5m de longitud y 1,5 m de altura, construida con malla soldada galvanizada, sobre tubo de acero galvanizado de 42mm de diámetro, montada sobre un marco formado por dos tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, con tornapuntas de 50 mm, empotrados en hormigón. Incluso recibido con hormigón HM-20/P/20 elaborado en obra y demás accesorios, herramientas y medios auxiliares.</i>	<i>1</i>

4. PRESUPUESTO

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

4. PRESUPUESTO**CAPÍTULO I - PREPARACION DEL TERRENO**

<u>Ud</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medición</u>	<u>Precio</u>	<u>Total</u>
Km	Preparación de suelos tránsito mediante subsolado cruzado, con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 60 cm, en pendiente inferior o igual al 20%	34,9	86,87	3.031,75
Ha	Gradeo de terrenos cultivados. Profundidad menor de 30 cm.	6,98	74,78	521,97

CAPÍTULO II - PLANTACIÓN

<u>Ud</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medición</u>	<u>Precio</u>	<u>Total</u>
mil	Preparación manual de hoyo de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.	1,94	74,78	145,11
mil	Encinas micorrizadas	1,94	6.000,00	11.642,64
mil	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250 cm ³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	1,94	335,72	651,44
mil	Colocación de tubos protectores. No se incluye el precio de los tubos, ni el transporte de los mismos al tajo.	1,94	282,24	547,66
mil	Protectores	1,94	850,00	1.649,37

CAPÍTULO III - CERRAMIENTO

<u>Ud</u>	<u>Descripción</u>	<u>Medición</u>	<u>Precio</u>	<u>Total</u>
m	Colocación de cerramiento a base de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2 m de altura, hincados en el suelo a 5 m de separación, para malla anudada o ganadera de 1,5 m de altura, con dos riostras cada 100 m. No incluye la malla ganadera	1300	6,45	8.384,87
m	Malla ganadera 148x18x15	1300	1,41	1.837,68
Ud	Ud. De puerta de paso en cerramiento, sin zócalo, de 5m de longitud y 1,5 m de altura, construida con malla soldada galvanizada, sobre tubo de acero galvanizado de 42mm de diámetro, montada sobre un marco formado por dos tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, con tornapuntas de 50 mm, empotrados en hormigón. Incluso recibido con hormigón HM-20/P/20 elaborado en obra y demás accesorios, herramientas y medios auxiliares.	1	394,94	394,94

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

<u>CAPÍTULO</u>	<u>IMPORTE</u>	<u>% SOBRE EL TOTAL</u>
CAPÍTULO I - PREPARACION DEL TERRENO	3.553,72	12,34
CAPÍTULO II - PLANTACIÓN	14.636,23	50,81
CAPÍTULO III - CERRAMIENTO	10.617,49	36,86
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	28.807,44	100
Gastos generales (15%)	4.321,12	
Beneficio industrial (6%)	1.728,45	
I.V.A 18 % (s/28,777,42)	5.185,34	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	40.042,34	

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de CUARENTA MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (40.042,34)

Cuenca, Septiembre de 2010
El Autor del Proyecto

Fdo.: Diego Ruipérez Martínez.

BIBLIOGRAFÍA

Proyecto de reforestación de tierras agrarias con encina (Quercus ilex L ballota Samp) para la producción de trufa (Tuber melanosporum Vitt.), en el término municipal de Peralveche, Guadalajara.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ ANDRADE, J.L., 1990. Atlas fitoclimático de España. Taxonomías. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. 221 pp. Madrid.

- ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS FORESTALES (ASEMFO), 2002. Manual para la asistencia técnica en prevención de riesgos laborales en empresas del sector forestal. Fundación para la prevención de riesgos laborales. Madrid.

- BARBERO, A.; GONZÁLEZ, F.; CATALÁN, G. (1994). Manual de forestación en tierras agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 117 pp. Madrid.

- BLANCO, E.; et al. (1997): Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Ed. Planeta. Barcelona. 572 pp.

- BONET, J.A, OLIACH, D y COLINAS, C, 2008. Cultivo de la trufa negra. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Barcelona, 35 pp.

- CARRASCAL DOMÍNGUEZ, R (2007). Apuntes de viveros forestales. Gandía, 161 pp.

- DIARIO OFICIAL DE CASTILLA-LA MANCHA, 2008. Orden de 15-05-2008, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las ayudas para fomentar la primera forestación de tierras agrícolas. DOCM Núm. 105, 22/05/2008.

- DORADO MARTÍN, G, CIFUENTES, F. Normas para la redacción de proyectos en ingeniería forestal. Manual de elaboración de proyectos. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales. 88 pp. Madrid.

- ELIAS CASTILLO, F, RUIZ BELTRAN, L. (1981).- Estudio Agroclimático de la región de Castilla-La Mancha. Dep. de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Madrid, 247 pags.
- ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES, 2004. Cuadro de precios unitarios de la actividad forestal. Mundi-Prensa, Madrid.
- GARCÍA DEL BARRIO, J.M. (coord.) (2001). Regiones de identificación y utilización de material forestal de reproducción. Ministerio de Medio Ambiente. 293 pp. Madrid.
- GARCÍA-SALMERON, J. (1991). Manual de Repoblaciones Forestales I Y II. Ed.: E.T.S.I. Montes., Madrid. Tomo I: 794 pp, Tomo II: 918 pp.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL, 2003. Mapa Topográfico Nacional, MTN50, Escala 1: 50.000. Hoja 538, Valdeolivas. Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, 1985. MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. Escala 1:50.000. Hojas nº 513 (Zaorejas), 538 (Valdeolivas), 539 (Peralejos de las Truchas).
- LOPEZ GONZALEZ, G (1982). La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica. INCAFO. Madrid. 866 pp.
- MESON, M. y MONTOYA, J.M (1993). Selvicultura Mediterránea. Ed.: Mundi-Prensa, Madrid.
- PALAZÓN ESPAÑOL, C.F., DELGADO IZQUIERDO, I., VILAS AVENTÍN, J., BARRIUSO VARGAS, J. (2000), 1as Jornadas Internacionales sobre Truficultura en Aragón. Ed. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura. Zaragoza.

- PEMAN, J. y NAVARRO, R., (1998). Repoblaciones forestales. Ed. Universidad de Lleida. Lleida, 400 pp.

- REYNA S, 2000. Trufa, truficultura y selvicultura trufera. Mundi-Prensa. Madrid, 229 pp.

- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1987: Memoria del mapa de series de vegetación de España, I.C.O.N.A. Madrid.

- RUANO, R. (2003). Viveros forestales. Mundi-Prensa. 281 pp. Madrid.

- RUIZ DE LA TORRE, J., 1990: Mapa Forestal de España, I.C.O.N.A. Madrid.

- SERRADA, R. (1995). Apuntes de Repoblaciones forestales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 435 pp.

- SERRADA R., 2005. Apuntes de Selvicultura. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 490 pp.

- TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A (2007). Tarifas TRAGSA 2007. Madrid.

DIRECCIONES WEB CONSULTADAS.

URL: Instituto Nacional de Estadística: <http://www.ine.es/inebase/index.html>.
[Consultada: 15 de Octubre de 2010].

URL: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Catálogo Nacional de Materiales de Base (CNMB).
http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/recursos_geneticos_forestal/programas_mejora_genetica/catalogo_materiales_base

URL: Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural.
www.industria.jccm.es/inesint. [Consultado el 15 de Septiembre de 2010]

URL: Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. (SIGPAC).
www.sigpac.mapa.es. [Consultado el 5 de Septiembre de 2010].

URL: Infraestructura de Datos Espaciales de España. (IDEE). www.idee.es. [Consultada el 20 de Octubre de 2010]

URL: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. (MARM).
http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/estadisticas_forestal/index. [Consultada el 20 de Octubre de 2010]

URL: Sede Electrónica del Catastro. <http://www.sedecatastro.gob.es/>. [Consultada el 15 de Septiembre de 2010]