



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Especialidad en Explotaciones forestales**

**Repoblación de terrenos agrícolas para
producción micológica en Olmedo (Valladolid)**

Documento 1: Memoria

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

**Tutor/a: Fermín Garrido Lournaga
Cotutor/a: Joaquin Navarro Hevia**

Febrero 2015

Copia para el tutor/a

MEMORIA

ÍNDICE

1. Objetivo	4
1.1 Carácter de transformación	4
1.2 Localización	4
1.3 Dimensión	4
1.4 Promotor	5
2. Antecedentes	5
3. Estado legal	6
3.1 Límites y delimitaciones del área a repoblar	6
3.2 El estado legal	6
3.3 Motivación y planes	9
4. Bases del proyecto	13
4.1 Directrices del proyecto	13
4.1.1 Finalidad del proyecto	13
4.1.2 Condicionantes del promotor	13
4.1.3 Criterios de valor	14
4.2 Condicionantes del proyecto	14
4.2.1 Condicionantes internos	14
4.2.1.1 Condicionantes naturales	14
4.2.2 Condicionantes externos	19
4.2.2.1 Condicionantes legales	20
4.2.2.2 Condicionantes económicos	21
4.3 Situación actual	22

5. Estudio de alternativas	22
5.1 Elección de especies	22
5.1.1 Identificación de las alternativas	22
5.1.2 Restricciones impuestas por los condicionantes	24
5.1.3 Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto	25
5.1.4 Evaluación de las alternativas	26
5.1.5 Elección de la/s especie/s	28
5.2 Preparación del terreno	29
5.2.1 Identificación de las alternativas	30
5.2.2 Restricciones impuestas por los condicionantes	31
5.2.3 Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto	31
5.2.4 Evaluación de las alternativas	32
5.2.5 Elección de la/s alternativa/s	34
5.3 Implantación vegetal	35
5.3.1 Biología del níscolo	35
5.3.2 Identificación de las alternativas	35
5.3.3 Restricciones impuestas por los condicionantes	36
5.3.4 Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto	37
5.3.5 Evaluación de las alternativas	37
5.3.6 Elección de la alternativa	38
5.3.7 Característica de la planta	38
5.4 Densidad de plantación	39
5.5 Resumen de la alternativa elegida	39
5.6 Tratamientos complementarios	39
5.6.1 Prevención de incendios	40
6. Ingeniería del proyecto	40
6.1 Ingeniería del proceso	40
6.1.1 Subsulado lineal	40

6.1.2	Replanteo de la superficie	42
6.1.3	Implantación de la planta	42
6.1.4	Cuidados posteriores	43
6.1.5	Transporte de los operarios	43
6.2	Ingeniería de las obras	44
7.	Programación y puesta en marcha	44
8.	Presupuesto del proyecto	46
9.	Evaluación económica	47
10.	Evaluación ambiental	49
11.	Normas de explotación del proyecto	49
11.1	Método de control para la ejecución del proyecto	49
11.2	Control durante la garantía	50
12.	Seguridad y salud laboral	50

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo principal de dicho proyecto es la restauración de tierras agrícolas tras su uso por medio de una plantación de *Pinus pinaster* micorrizado con *Lactarius deliciosus* para la producción micológica de dicho hongo.

1.1 CARÁCTER DE TRANSFORMACIÓN

Debido a los precios del gasoil, los intermediarios y el constante cambio en el mercado de productos agrícolas, la agricultura en la actualidad no sale rentable, ya que el beneficio es muy pequeño. Si a esta problemática le juntamos que los agricultores más viejos se están jubilando y los jóvenes no se ocupan de cultivar las tierras, muchos terrenos agrícolas van quedando en desuso.

La zona del proyecto se encuentra en esta situación. Los dueños de las tierras (son 8) han decidido que en vez que estas tierras queden de barbecho, se proponen unificar los terrenos para realizar una plantación micorrizada con níscales (*Lactarius deliciosus*) para obtener un beneficio.

Hay que decir que la mayoría de los dueños de estas tierras son mayores y/o jubilados, por lo que ya no están capacitados físicamente para trabajar la tierra. Con esta decisión quieren obtener unos ingresos sin tener que trabajar en sus terrenos agrícolas. Normalmente, estos beneficios son de tal calibre que producen un suplemento a la nomina mensual, es decir, es un extra a la pensión que perciben.

1.2 LOCALIZACIÓN

Este proyecto se realizara en el término municipal de Olmedo, provincia de Valladolid, situado a la izquierda de la carretera CL – 602, dirección Medina del Campo.

Las coordenadas al centro de la superficie a repoblar son:

Latitud: 41° 17' 19,05" N Longitud: 4° 43' 12,81" W

UTM: X: 355956,50 Y: 4572225,09

Nota: en el documento Planos, ver Plano 1 y Plano 2.

1.3 DIMENSIÓN

La unión de las 8 tierras hace que la superficie a repoblar tenga una superficie de 40,15 ha. Si dividimos la superficie en 4 partes, nos encontramos que:

- Las partes situadas al Suroeste y Noroeste se caracterizan por ser llanas o suaves (< 10 %) donde existe insolación durante todo el día.
- La parte situada en el Sureste se caracteriza por tener un 5,5 % de pendiente media con insolación total durante el día.
- La parte situada al Noreste se caracteriza por tener un 7,6 % de pendiente media. Durante gran parte del día se encuentra en solana, pero a última hora se encuentra en umbría.

En el centro de las parcelas se encuentra un montículo cuya cota es de 781 m sobre el nivel del mar, cuando en el resto de las parcelas se encuentran a una altura de 760 m sobre el nivel del mar.

1.4 PROMOTOR

El promotor de dicho proyecto es la asociación de 8 agricultores que han unido sus tierras para la explotación del niscaló (*Lactarius deliciosus*).

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

La zona contempla 8 parcelas de carácter agrícola, donde, hace 10 años, han empezado a abandonarse por vejez del dueño o por ser económicamente inviable. Ante tal situación los propietarios han decidido repoblar las tierras, y así evitar que estos terrenos se desaprovechen, con una repoblación de *Pinus pinaster* micorrizado con *Lactarius deliciosus* para la producción extensiva de dicho hongo. Con esta repoblación se pretende, a parte del objetivo principal de obtener una producción de niscalos, acelerar la evolución natural de la vegetación hacia el clímax, dar cobijo a la fauna local, proteger el suelo frente a la erosión eólica y fijar el carbono atmosférico.

Hace 11 años el Ministerio de Fomento realizó las obras del AVE, creando 2 lagunas, una grande, situada debajo del puente y otra más pequeña, situada aguas arriba de la grande, para recoger el exceso de las lluvias y así evitar la inundación de las vías. Tras 11 años, estas 2 lagunas albergan desde chopos (*Populus nigra*) y espadañas (*Typha agustifolia*) hasta sauces (*Salix purpurea*), provocando que ambos oasis den cobijo a conejos (*Oryctolagus cuniculus*), anfibios y sea punto de parada de garzas imperiales (*Ardea purpurea*).

Otro pequeño oasis es la conocida “Veguilla” donde se concentra gran variedad de especies forestales como chopos (*Populus nigra*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), olmos (*Ulmus minor*) y almendros (*Prunus dulcis* (*Amygdalus dulcis*)) que crecen gracias a una vega.

3. ESTADO LEGAL

3.1 LIMITES Y DELIMITACIONES DEL ÁREA A REPOBLAR

Este terreno está delimitado:

- En el Oeste por el arroyo “Torcas” que aunque no lleve agua, la zona tiene cierta humedad.
- En el Norte está delimitado por la carretera CL – 602.
- En el Este y en el Sur se encuentra delimitado por el camino de acceso que lleva a las tierras agrícolas y pinares de la zona.

Para acceder a la tierra se recorre la carretera CL – 602 dirección Medina del Campo durante 1,5 km medidos desde la señal de final de población y se gira a la izquierda por el camino que delimita por la parte Este y Sur. Este camino está justo enfrente de la carretera auxiliar (actualmente en desuso) que hicieron cuando construyeron el puente del AVE (conocida como Carretera Vieja de Medina).

3.2 EL ESTADO LEGAL

La superficie total del proyecto lo contemplan 8 parcelas. Estas parcelas contienen las siguientes características legales:

Parcela catastral nº 40

Superficie: 54465 m² (5,45 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 0

Recintos: 2

Uso: Recinto 1: Tierras arables (Agrario).

Superficie: 5,40 ha.

Recinto 2: Pasto arbustivo.

Superficie: 0,05 ha.

Localización: Polígono 4 parcela 40, Cuesta del Caballero.

Coefficiente de participación: 100 %

Parcela catastral nº 41

Superficie: 112975 m² (11,29 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 2

Uso: Subparcela 1: Tierras arables (Agrario).

Superficie: 7,10 ha.

Subparcela 2: Tierras arables (Agrario).

Superficie: 4,19 ha.

Recintos: 0

Localización: Polígono 4 parcela 41, Cuesta del Caballero.

Coeficiente de participación: 100 %

Parcela catastral nº 42

Superficie: 229146 m² (22,91 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 2

Uso: Subparcela 1: Tierras arables (Agrario).

Superficie: 14,25 ha.

Subparcela 2: Tierras arables (Agrario).

Superficie: 6,77 ha.

Recintos: 3

Uso: Recinto 1: Pasto arbustivo.

Superficie: 0,07 ha.

Recinto 2: Pasto arbustivo.

Superficie: 1,40 ha.

Recinto 3: Pasto arbustivo.

Superficie: 0,04 ha.

Localización: Polígono 4 parcela 42, Cuesta del Caballero.

Coeficiente de participación: 100 %

La parcela nº 42 está dividida por la carretera CL – 602, dividiéndola en 2 partes. La parte proyectada para la repoblación es la subparcela 1 con los recintos 1 y 2, quedando una superficie final de 16,1 ha. En esta parcela se encuentra la colina, con el uso de pasto arbustivo.

Parcela catastral nº 43

Superficie: 27248 m² (2,72 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 0

Uso: Tierras arables (Agrario).

Recintos: 0

Localización: Polígono 4 parcela 43, Cuesta del Caballero.

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

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

Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

Coeficiente de participación: 100 %

Parcela catastral nº 44

Superficie: 23286 m² (2,30 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 0

Uso: Tierras arables (Agrario).

Recintos: 0

Localización: Polígono 4 parcela 44, Cuesta del Caballero.

Coeficiente de participación: 100 %

Parcela catastral nº 60

Superficie: 30630 m² (3,10 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 0

Uso: Tierras arables (Agrario).

Recintos: 0

Localización: Polígono 4 parcela 60, Cuesta del Caballero.

Coeficiente de participación: 100 %

Parcela catastral nº 154

Superficie: 4126 m² (0,41 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 0

Uso: Tierras arables (Agrario).

Recintos: 3

Uso: Recinto 1: Pasto arbustivo.

Superficie: 0,34 ha.

Recinto 2: Pastizal.

Superficie: 0,02 ha.

Recinto 3: Tierras Arables (Agrario).

Superficie: 0,06 ha.

Localización: Polígono 4 parcela 154, Cuesta del Caballero.

Coeficiente de participación: 100 %

Parcela catastral nº 191

Superficie: 1921 m² (0,19 ha).

Clase: Rústico.

Subparcelas: 0

Uso: Tierras arables (Agrario).

Recintos: 0

Localización: Polígono 4 parcela 191, Cuesta del Caballero.

Coefficiente de participación: 100 %

3.3 MOTIVACIÓN Y PLANES

Dado a que el rendimiento sacado en la agricultura ya no es suficiente, y dado que en la actualidad el consumo de hongos silvestres va en aumento, se plantea cambiar el uso de tierra agrícola por el uso de tierra forestal para la producción micológica. Para tal fin existen determinadas leyes y ayudas. Dichas leyes y ayudas son las siguientes:

LEYES Y AYUDAS ESTATALES

- 1) Real Decreto 6/2001 del 12 de enero sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas.
- 2) Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción.
- 3) Real Decreto 1215/1997 del 18 de julio sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- 4) Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes. De esta ley afectan los siguientes artículos:
 - Artículo 8
 - Artículo 9
 - Artículo 11
 - Artículo 16
 - Artículo 31
 - Artículo 36
 - Artículo 43
 - Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/2003 de montes, modifica y añade los siguientes artículos a la ley de montes 43/2003:
 - Artículo 1: modificado por el artículo único 1.
 - Artículo 3: añaden las letras j) y k) por el artículo único 2.
 - Artículo 5: añade la letra e) al apartado 1 por el artículo único 3.
 - Artículo 6: modificado la letra q) por el artículo único 4.
 - Artículo 7: derogado los apartados 1a) y 2h) y se modifica los apartados 2c), 2g) y el apartado 3 por la disposición derogatoria única y el artículo único 5 y 6.

- Artículo 13: modificado por el artículo único 9.
 - Artículo 18: modificados los apartados 1 y 4 por los artículos únicos 10 y 11.
 - Artículo 25: modificado la letra b) del apartado 1 por el artículo único 15.
 - Artículo 29: modificado el apartado 2 por el artículo único 17.1 y el apartado 3 por el artículo único 17.2.
 - Artículo 30: modificado el apartado 2 por el artículo único 18.
 - Artículo 32: modificado por el artículo único 19.
 - Artículo 33: modificados los apartados 2 y 4 por el artículo único 20,1 y suprimido el apartado 5 por el artículo único 20.2.
 - Artículo 35: modificado por el artículo único 22.
 - Artículo 54 bis: añadido por el artículo único 33.
- Ley 25/2009, de 28 de abril, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio, por la que se modifica la ley 43/2003 de montes, modifica los siguientes artículos de la ley de montes 43/2003:
- Artículo 15: se añade el apartado 5 por el artículo 34 de la ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- 5) Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.
- 6) Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, por el que se aprueban las ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.
- 7) Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras.
- 8) Real Decreto 289/2003, sobre comercialización de los MFR.
- 9) Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- 10) Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el catálogo español de especies exóticas invasoras.
- 11) Real Decreto 2192/1984. de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de las normas de calidad para las frutas y hortalizas frescas comercializadas en el mercado interior (B.O.E. 15-12-84)
- 12) Orden de 12 de marzo de 1984 (B.O.E. de 17 de marzo), por la que se aprueba la norma de calidad para setas comestibles con destino al mercado interior.

- 13) Orden de 7 de enero de 1980 (B.O. de 19 de enero) por la que se dictan normas de calidad para el comercio exterior de setas silvestres comestibles en estado fresco.
- 14) Orden de 21 de noviembre de 1984 por la que se aprueban las normas de calidad para las conservas vegetales. Anejos 17 y 18.
- 15) Orden del 3 de febrero de 1984 por la que se dictan normas de calidad para exportación de conservas y semiconservas vegetales. Anejos 16 y 17.

LEYES Y AYUDAS EUROPEAS

- 1) DIRECTIVA 1999/105/CE, de 22 de diciembre, sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción.
- 2) REGLAMENTO (CE) nº 69/2004 de la Comisión, de 15 de enero de 2004, por el que se autorizan excepciones a determinadas disposiciones de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la comercialización de materiales forestales de reproducción derivados de determinados materiales de base.
- 3) Reglamento 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y por el que se deroga el Reglamento 1698/2005 del Consejo (DOUE L 347/487, 20.12.2013)
- 4) DECISION nº 43/2013, de 15 de marzo de 2013, por la que se modifica el anexo XVIII de seguridad y salud laboral.

LEYES Y AYUDAS AUTONOMICAS

1. ORDEN FYM/985/2014, de 5 de noviembre, por la que se desarrolla el Decreto 1/2012, de 12 de enero, por el que se regulan los aprovechamientos maderables y leñosos en montes y otras zonas arboladas no gestionados por la Junta de Castilla y León.
2. ORDEN MAM/984/2007, de 31 de mayo, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.
3. ORDEN FYM/41/2013, de 21 de enero, por la que se modifica la orden MAM/39/2009, de 16 de enero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el FEADER, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.

4. ORDEN FYM/91/2013, de 6 de febrero, por la que se modifica la Orden FYM/228/2012, de 28 de marzo, por la que se convocan ayudas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), destinadas a la primera forestación de tierras agrícolas, para el año 2012.
5. ORDEN FYM/227/2012, de 28 de marzo, por la que se convocan subvenciones cofinanciadas por el FEADER para las ayudas a la recuperación del potencial forestal e implantación de medidas preventivas.
6. ORDEN FYM/41/2013, de 21 de enero, por la que se modifica la Orden MAM/39/2009, de 16 de enero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.
7. RESOLUCION de 6 de marzo de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se actualizan los Requerimientos Técnicos para la realización de trabajos de Forestación de Tierras Agrícolas 2007-2013.
8. ORDEN HAC/1325/2011, de 30 de septiembre, por la que se modifica la Orden conjunta de 22 de febrero de 1990, de las Consejerías de Economía y Hacienda y Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se determinan las normas económicas, técnicas y facultativas que han de regir en los aprovechamientos forestales con participación económica de la Junta de Castilla y León así como la gestión, recaudación y contabilidad de los ingresos generados por dichos aprovechamientos.
9. DECRETO 55/2002, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León
10. DECRETO 104/1999, de 12 de mayo, por el que se aprueban las Instrucciones Generales para la ordenación de los Montes Arbolados en Castilla y León.
11. DECRETO 130/1999, de 17 de junio, por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos en los montes ubicados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
12. DECRETO 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales.
13. DECRETO 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.
14. LEY 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.

- Ley autonómica 10/2009, de 17 de diciembre modifica o añade los siguientes artículos de la ley 3/2009, de 6 de abril
 - Disposición final sexta: modifica

15. LEY 5/2008, de 25 de septiembre, de Subvenciones de la Comunidad de Castilla y León

4. BASES DEL PROYECTO

4.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

4.1.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

La finalidad del proyecto es la restauración de tierras agrícolas tras su uso por medio de una plantación de *Pinus pinaster* micorrizado con *Lactarius deliciosus* para la producción micológica de dicho hongo.

4.1.2 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

Para llevar a cabo el proyecto los promotores establecen una serie de requisitos que se deben cumplir a la hora de la realización de la obra.

Los condicionantes son:

- Se empleara mano de obra local y si no es posible se utilizara mano de obra de pueblos próximos al proyecto.
- Para la contratación de la mano de obra se seguirá la siguiente jerarquía: Parados locales jóvenes (hasta 30 años), parados locales adultos (+ 30 años), parados jóvenes, parados adultos, obreros de empresa en el caso que el proyecto lo lleve una empresa privada e inmigrantes.
- El capataz, jefe de cuadrilla y coordinador de los trabajos a pie de campo lo realizara una persona cualificada y experimentada del sector.
- El proyecto se realizara con la mínima inversión posible y con la menor brevedad posible.

- La maquinaria y aperos a utilizar será la adecuada al terreno con el menor coste posible.
- La planta utilizar en la repoblación será planta de calidad, sin defectos, roturas, ahilamiento ni demás deformaciones de la misma y estar micorrizada como mínimo en un 20 % de la superficie del cepellón.
- La planta será autóctona y de la misma especie que se encuentre en los alrededores, procedente de MFR, material forestal de reproducción. Este MFR, procederá de la región de procedencia que más se adecue a las características de la zona.
- Cada planta deberá ir acompañada de su protector y tutor correspondiente.
- El cobro del proyecto únicamente se realizara si la preparación del terreno, la plantación, estado de la planta y protecciones están bien hechas y en perfectas condiciones.
- El proyecto se realizara en el momento adecuado para que la plantación salga adelante.
- No se permitirá la eliminación de residuos que puedan contaminar el medio en la consecución de la obra en zonas no habilitada para ello.
- La planta estará micorrizada con el hongo *Lactarius deliciosus*, y no con otro hongo comestible o de mejor arraigo.

4.1.3 CRITERIOS DE VALOR

A parte del objetivo y finalidad del proyecto, también se plantea que la repoblación aumente el valor paisajístico de la zona, sirva como hábitat a la fauna local, y en la época no micológica, que se emplee como zona de caza menor.

4.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.2.1 CONDICIONANTES INTERNOS

4.2.1.1 CONDICIONANTES NATURALES

Los condicionantes naturales vienen definidos por los factores climáticos, edafológicos, litológicos y geológicos, topográficos, faunísticos y micológicos.

FACTORES CLIMÁTICOS

Dentro de los factores climáticos, los factores más utilizados a la hora de realizar una repoblación son los siguientes: temperatura, precipitaciones y vientos.

Las temperaturas de la zona donde se asientan la superficie alcanzan los 42 °C en verano y los -12 °C en invierno, aunque la media de las temperaturas máximas y mínimas, se encuentra en los 29 °C en verano y los 0,6 °C en invierno.

La siguiente tabla representa las siguientes temperaturas:

- T_a → La temperatura máxima absoluta de los últimos 15 años.
- T'_a → La media de las temperaturas máximas absolutas de los últimos 15 años.
- T → La temperatura media de las máximas de los últimos 15 años.
- t_m → La temperatura media mensual de los últimos 15 años.
- t → La temperatura media de las mínimas de los últimos 15 años.
- t'_a → La temperatura media de las temperaturas mínimas absolutas de los últimos 15 años.
- t_a → La temperatura mínima absoluta de los últimos 15 años.

Tabla 1. Rango de temperaturas.

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
T_a	16,0	23,0	26,0	31,0	37,0	39,5	41,0	42,0	38,0	32,0	24,0	17,0
T'_a	13,1	16,9	21,4	24,2	30,1	33,9	36,2	35,4	30,9	25,2	18,5	12,7
T	7,5	10,9	14,5	16,3	20,2	26,6	28,6	28,6	24,1	18,2	11,1	7,6
t_m	4,1	5,8	8,6	10,3	13,9	18,8	20,4	20,4	16,8	12,4	6,8	4,1
t	0,6	0,7	2,6	4,4	7,5	11,0	12,1	12,1	9,4	6,5	2,4	0,6
t'_a	-5,6	-4,4	-4,2	-1,7	1,6	5,8	7,6	7,6	4,3	0,0	-3,6	-5,9
t_a	-9,5	-8,0	-10,0	-3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-8,0	-12,0

El terreno se sitúa en una zona donde las primeras heladas aparecen entre el 16 de octubre y el 25 de noviembre y se alargan hasta principios de abril e incluso principios de mayo. Se obtiene, entonces, que durante 157 días existe una probabilidad muy alta de tener heladas.

La precipitación del año tipo se encuentra en 393 mm al año, donde la mayor parte de las precipitaciones se concentra en los meses de octubre a noviembre y de abril a mayo.

Tabla 2. Rango de precipitaciones.

Meses	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	ANUAL
P. media	35,5	25,6	19,9	40,7	51,8	27,7	
Meses	JL	AG	SE	OC	NO	DI	
P. media	12,0	17,8	26,2	50,0	43,5	42,7	

Aunque el año tipo de la zona a repoblar se encuentra en los 393 mm, cabe decir que el intervalo de precipitación anual que alberga dicha zona va desde los 252 mm en los años más secos hasta los 591 mm en los años más lluviosos.

La superficie, al pertenecer a la meseta, se caracteriza por ser llano u ondulado, por tanto el viento cobra cierta importancia. En la zona, el viento se caracteriza por venir, principalmente, por el Oeste – Suroeste a una velocidad anual de más de 50 km/h (unos 27 nudos). El 23,5 % del año no hay viento.

Una característica de esta zona es la sequía estival que se produce todos los años y que empieza en junio y se alarga hasta finales de septiembre, por lo que en los primeros años se planteara realizar riegos de apoyo en los meses de sequía estival.

FACTORES EDAFOLÓGICOS

La superficie se caracteriza por tener 2 tipos de suelos según WRB, Luvisol cálcico y Cambisol calcarico.

Ambos tipos de suelo constituyen buenas tierras agrícolas caracterizadas por tener arcillas de alta calidad y poseer una coloración parda con cierto contenido en carbonatos.

Los datos obtenidos de una calicata realizada en una tierra cercana con el mismo uso agrologico del suelo (afinidad edafológica) muestran que el 96,03 % de la tierra pertenece a arena fina y el resto a elementos gruesos, con una densidad de 1,66 g/cm³.

El pH del terreno es ligeramente ácido con un valor comprendido entre 6,1 y 6,8. La textura del suelo viene siendo Franco arenosa con un 80 % de arena un 7,5 % de limo y un 12,5 % de arcilla, sin carbonatos ni yesos.

El fósforo asimilable de la tierra ronda los 34 mg de fósforo por kg de tierra. Este valor es relativamente alto ya que el uso que se ha venido desarrollando en la tierra ha sido el agrícola, en donde todos los años se han hecho fertilizaciones NPK.

Cabe notificar, que otro condicionante que se tiene en cuenta en este apartado desligado de los cálculos y del tipo de suelo WRB, es la existencia de la “Suela de arado” o “Suela de labor”. La suela de labor se forma después de trabajar la tierra con el arado por un período de tiempo prolongado (2 o más años dependiendo del tipo de suelo). El arado trabaja entre 20 y 40 cm de tierra, por lo que debajo de esta distancia, la tierra se endurece, formando lo que se llama suela de arado. Esta capa disminuye la permeabilidad y la capacidad de crecimiento de las raíces.

FACTORES LITOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS

La zona está situada en la submeseta septentrional, al sur del centro geométrico de la Cuenca del Duero. El relieve es poco accidentado, oscilando las alturas entre 720 y 880 m. En esta superficie se sitúan importantes acumulaciones de arenas eólicas fijadas por extensos pinares.

La Cuenca del Duero esta rellena por materiales terciarios y cuaternarios depositados en régimen continental. Presentan facies variadas, dominando los conglomerados de facies proximales y las areniscas más o menos gruesas. Dentro de la Cuenca se representan 2 tramos o unidades:

- Arcosas fangosas y arcosas.
- Arcillas, margas y calizas con ostrácodos.

El terreno a repoblar está dentro de la unidad de Arcosas fangosas y arcosas, formado por 2 tipos de suelos. El primero está representado por arcosas fangosas rojizas y gris-verdosas y arcosas con intercalaciones de arcosas blanquecinas cementadas por carbonatos. Es decir, la mayor parte del terreno está formado por arenisca de cuarzo de grano mal redondeado, con un mínimo de 25% de feldespatos derivada de rocas ígneas o metamórficas (Viene representado por el número 2 en el mapa geológico).

El segundo tipo de suelo, que solo representa la parte oeste de la parcela, son terrazas del sistema Eresma-Adaja-Voltoya, están formadas por arcosas ocres y pardo-rojizas con gravas de cuarzo y cuarcita (Viene representado por el número 15 en el mapa geológico).

Fangos arcósicos rojizos y gris verdosos

Están constituidas por fangos arcósicos rojizos y gris verdosos, entre los que se intercalan pequeños canales de arcosas finas a gruesas. La relación arenas/fangos arenosos es aproximadamente 1. Los fangos arcósicos son limolitas arenosas con porcentajes de grava menores del 2 %, de arena entre 14 % y 44 %, limo entre 40 % y 50 % y arcilla entre 14 % y 34 %. Están totalmente descarbonatados, con un contenido en carbonatos siempre menor del 2 %.

Arenas fangosas ocres y arcosas blanquecinas

Las arcosas fangosas ocres, entre las que se intercalan pequeños canales de arcosas finas a gruesas, se presentan cementadas, total o parcialmente, por carbonatos. Los fangos son arenas limo-arcillosas, argilitas arenosas y limolitas arenosas, con un porcentaje de arena entre 40 % y 60 %, de limo entre 16 y 25 % y de arcilla entre 14 y 30 %. Normalmente están descarbonatados, con menos del 2 % de carbonatos. El tamaño medio de la arena fina se sitúa alrededor de los 0,125 mm.

FACTORES TOPOGRÁFICOS

La superficie a repoblar se caracteriza por ser un terreno llano u ondulado (< 10 %). Sin embargo, en el centro de la superficie se encuentra una de las típicas colinas existentes en la meseta castellana.

Estas colinas fueron producidas hace millones de años como consecuencia de la existencia de una mar. En el Cuaternario un movimiento tectónico hizo que la meseta se elevase y se inclinase formando la actual cuenca del Duero con sus respectivos afluentes. En este movimiento el fondo del antiguo mar salió a la superficie formando las mencionadas colinas.

Esta colina se caracteriza por tener una pendiente media de 16,6 % y es el punto más abrupto de la superficie a repoblar.

A lo largo de los años esta colina ha sido labrada por su ladera quedando sin labrar la parte superior de la misma. Esta parte de la colina tiene un uso pastoril y forestal, donde sirve como refugio a la fauna del lugar.

FACTORES FAUNISTICOS

Debido a la topografía y vegetación existente, la fauna existente en la zona son las siguientes especies:

- Liebre.
- Zorro.
- Conejo.
- Milano Real y Negro.
- Garza imperial (existentes solo cuando migran)
- Perdiz.
- Codorniz.
- Urraca.
- Zorzal.
- Tejón.

- Corzo

FACTORES MICOLÓGICOS

El níscolo es un hongo micorrízico de un color homogéneo anaranjado. En España, el níscolo se asocia tanto en especies arbóreas como especies de matorral. De las especies arbóreas con las que se asocia son *Pinus pinaster* var. *Messogensis* y var. *Atlántica*, *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris* var. *Pirenaica* y *Pinus nigra* subsp. *Austriaca*. De las especies de matorrales se asocia con *Calluna vulgaris*, *Erica vagans*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cistus laurifolius*, *Juniperus communis* y *Tuberaria vulagaris*.

Se desarrolla en todo tipo de suelo, calcáreo, silíceo o arenoso, aunque prefiere terrenos sueltos, bien drenados y arenosos procedentes de la degradación de areniscas, granitos, cuarcitas, pizarras y esquistos con pH ácido de entre 4,5 y 5,5. No tolera los terrenos encharcados y agradece los suelos ricos en humus o materia orgánica. En general son recomendables terrenos de estructura equilibrada, franca, incluso pedregosa. Un terreno poco permeable, muy arcilloso, tiene efectos negativos sobre el crecimiento del níscolo.

Acompaña a especies heliófilas propias de montes bien iluminados (necesitan que la luz llegue al suelo para poder fructificar abundantemente), tanto en masas muy jóvenes de apenas 5 años como en adultas de más de 100. No se desarrolla bien en pinares densos y coetáneos.

Especie vecera, que fructifica a finales del verano y en otoño, en los meses de finales de agosto a diciembre, siendo el mejor mes octubre.

4.2.2 CONDICIONANTES EXTERNOS

El principal condicionante externo existente es la socio-economía del níscolo. Este condicionante es el que va a definir toda la viabilidad del proyecto.

Desde hace años, la gente del lugar iban a los pinares a por níscolos, donde en los mejores años, cada recolector sacaba unos 300 kg de níscolos en los pinares de alrededor, para después venderlos en la fábrica de envasado existente en aquella época. Esta actividad generó mucha economía al pueblo.

Cuando, en 1983, esta empresa cesó su actividad, los ingresos familiares por la recogida de níscolos cayeron en picado y se perdió aprovechamiento, quedando solo el setero de entretenimiento que toma la actividad como una expansión en la que, si además saca un dinero, aumenta su interés. Los ingresos por la recogida de hongos ya no les suponen un ingreso necesario sino un suplementario.

Actualmente esta actividad se sigue manteniendo y 5 años para acá esta actividad ha aumentado ligeramente debido al cambio de costumbre de la sociedad, que busca alimentos sanos y ecológicos.

Dicho esto, la viabilidad del proyecto se va a basar en la demanda del níscolo en la propia zona.

4.2.2.1 CONDICIONANTES LEGALES

Al ser terrenos agrícolas de carácter privado, las condiciones legales son las mismas que afectan a las tierras donde se va a realizar la repoblación. Estas condiciones van a estar representadas por la titularidad y los límites de las tierras agrícolas.

TITULARIDAD DE LAS TIERRAS

La superficie de repoblación es la suma de 8 tierras agrícolas pertenecientes a 8 personas distintas. Las tierras agrícolas que forman la superficie a repoblar son:

- Parcela catastral nº 40 con una superficie de 5,45 ha.
- Parcela catastral nº 41 con una superficie de 11,29 ha.
- Parcela catastral nº 42 con una superficie de 16,10 ha.
- Parcela catastral nº 43 con una superficie de 2,72 ha.
- Parcela catastral nº 44 con una superficie de 2,30 ha.
- Parcela catastral nº 60 con una superficie de 3,10 ha.
- Parcela catastral nº 154 con una superficie de 0,41 ha.
- Parcela catastral nº 191 con una superficie de 0,19 ha.

LÍMITES TERRENALES

La superficie a repoblar tiende a ser cuadrada por lo que los límites de la superficie van a venir definidos por las coordenadas de los 4 vértices del cuadrado.

Los límites vienen definidos por las coordenadas UTM y las coordenadas geográficas.

Límite Noroeste:

- Coordenadas geográficas:

Latitud: 41° 17' 28,24" N

Longitud: 4° 43' 40,14" W

- Coordenada UTM:

X: 355326,51

Y: 4572520,97

Límite Noreste:

- Coordenadas geográficas:

Latitud: 41° 17' 26,09" N

Longitud: 4° 42' 50,70" W

- Coordenada UTM:

X: 356475,13

Y: 4572431,95

Límite Sureste:

- Coordenadas geográficas:

Latitud: 41° 17' 12,56" N

Longitud: 4° 43' 0,51" W

- Coordenada UTM:

X: 356238,69

Y: 4572019,38

Límite Suroeste:

- Coordenadas geográficas:

Latitud: 41° 17' 5,83" N

Longitud: 4° 43' 20,52" W

- Coordenada UTM:

X: 355769,18

Y: 4571820,95

Nota: más información en Documento 2 – ANEJO I: Estado legal.

4.2.2.2 CONDICIONANTES ECONÓMICOS

La superficie a repoblar está muy bien comunicada además de estar muy cerca del pueblo.

La superficie es colindante a la carretera CL – 602 que une Olmedo con Medina del Campo. Para la entrada a la superficie se entra por un camino que se encuentra colindante con el punto Noreste de la tierra a repoblar.

Dado que hay infraestructuras adecuadas no va a existir condicionante económicos más que los propios costes de la repoblación.

Los condicionantes del terreno vienen definidos por factores climáticos, edáficos, geológicos y topográficos.

4.3 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el terreno a repoblar se encuentra en la siguiente situación: las parcelas tienen un uso agrícola donde se cultiva cereales, a excepción de la parcela 154, que se encuentra en barbecho; existe, en el centro de la parcela, una colina que se eleva unos 20 metros sobre el nivel medio de la tierra.

La colina ha estado cultivada por el cereal a excepción de la parte superior de la misma, donde, debido a las características del terreno y la estructura del suelo, no se ha cultivado. Esta excepción ha dado lugar a la aparición de plantas herbáceas y matorrales (*Retama sphaerocarpa*), convirtiendo la parte superior en una zona de pasto. En esta misma zona, se encuentra de forma solitaria dos olmos (*Ulmus minor*).

En la parte Norte de la colina, se ha cultivado siguiendo las curvas de nivel creando a lo largo de los años terrazas. En la actualidad existen solo 3 terrazas, distribuidas de la siguiente manera, la terraza 1 coincide con el terreno llano, la terraza 2 se encuentra a media ladera y la terraza 3 es la parte superior de la colina.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este apartado se proponen los diferentes caminos para la consecución del proyecto. Las alternativas barajadas para la consecución del proyecto son 3, la elección de la especie, la preparación del terreno y la implantación vegetal.

5.1 ELECCIÓN DE ESPECIES

5.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El níscolo, al ser un hongo micorrízico, se asocia con diferentes especies para poder desarrollarse. Estas especies van desde especies arbóreas hasta especies de matorral. Las especies arbóreas con las que se asocia son sobretodo del género *Pinus* y son las siguientes:

- *Pinus pinaster* var. *Messogensis* y var. *Atlántica*
- *Pinus pinea*

- *Pinus sylvestris* var. *Pirenaica*.
- *Pinus nigra* subsp. *Austriaca*.

Las especies de matorrales con las que se asocia son las siguientes:

- *Calluna vulgaris*.
- *Erica vagans*.
- *Arctostaphylos uva-ursi*.
- *Cistus laurifolius*.
- *Juniperus communis*.
- *Tuberaria vulagaris*.

Desde el punto de vista de la zona, la relación de especies aconsejables para la repoblación es:

Coníferas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		Aconsejable	Posible	Accesoria
<i>Juniperus communis</i>	Enebro		•	•
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro de la Miera		•	•
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina albar		•	•
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	•	•	
<i>Pinus pinaster</i>	Pino negral	•	•	
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	•	•	

Fronosas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		Aconsejable	Posible	Accesoria
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso			•
<i>Amygdalus communis</i>	Almendra			•
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino majuelo			•
<i>Cytisus scoparius</i>	Escoba negra			•
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país		•	
<i>Juglans sp.</i>	Nogal		•	
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	•		
<i>Populus nigra</i>	Chopo del país	•		
<i>Populus x euramericana</i>	Chopo (producción)		•	
<i>Populus x interamericana</i>	Chopo (producción)		•	
<i>Prunus avium</i>	Cerezo			•
<i>Prunus spinosa</i>	Endrino			•
<i>Quercus ilex</i>	Encina	•	•	
<i>Quercus faginea</i>	Quejigo	•	•	
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama de bolas			•
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero			•
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco			•
<i>Spartium junceum</i>	Retama negra			•

5.1.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Como hay varias especies, los condicionantes a la hora de escoger una o varias especies van a venir definidas por los factores climáticos, edáficos, litológicos, geológicos y topográficos.

En los factores climáticos se obtiene un rango de temperaturas de entre -12 °C y 42 °C, con una media de 29 °C en verano y 0,6 °C en invierno, donde 157 días al año hay una alta probabilidad de heladas. Dicho esto se escogerán especies capaz de soportar ese rango de temperatura y de soportar las heladas.

En lo referente a la precipitación, se tiene una precipitación de 393,3 mm al año (año tipo) aunque el rango de precipitación va desde los 252 mm en los años más secos hasta los 591 mm en los años más lluviosos, con período de sequía estival. El principal condicionante expuesto en este párrafo es la sequía estival, por tanto, este condicionante será un factor primordial a la hora de elegir la especie.

En los factores edáficos se obtiene que la zona se caracteriza por tener en un 96 % arena fina con solo un 4 % de elementos gruesos, con un pH que ronda los 6,5 y una proporción de arena – limo – arcilla de 80 % - 7,5 % - 12,5 % que dota al terreno una textura franco-arenosa.

En los factores litológicos y geológicos muestra que el terreno proviene de arcosas fangosas rojizas y gris-verdosas y arcosas con intercalaciones de arcosas blanquecinas cementadas por carbonatos. Es decir, la mayor parte del terreno está formado por arenisca de cuarzo de grano mal redondeado, con un mínimo de 25% de feldespato derivada de rocas ígneas o metamórficas.

Resumiendo datos tenemos que:

- Altura: 760 m.
- Temperatura: de -12 °C a 42 °C.
- Heladas (< 0 °C): 157 días.
- Precipitación: de 252 a 591 mm con una precipitación tipo de 393,3 mm.
- Sequía estival: desde Junio a septiembre.
- Textura: franco-arenosa con 80 % de arena, 7,5 % de limo y 12,5 % de arcilla.
- pH: 6,5.
- Rocas procedentes de arenisca de cuarzo.

5.1.3 EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

La zona se encuentra en la meseta castellana, por lo que los efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto no son muchas debido a la homogeneidad del terreno y al poco rango de especies que existen.

Por consiguiente, los únicos efectos de las alternativas antes mencionadas para el objeto del proyecto será la producción de níscalos (*Lactarius deliciosus*), producción que va a depender de la elección de la especie y de la precipitación.

La precipitación y, en parte, la climatología, va a condicionar que la producción otoñal del níscolo se produzca o no, ya que la biología del níscolo indica que necesita agua (tormentas de verano) en los meses de agosto y septiembre, para iniciar la producción y luego en otoño llover de manera continuada para aumentar la producción.

En el caso de que no se produzca esta precipitación, este efecto se puede paliar por medio de riegos en verano, lo que conllevaría un coste adicional a la instauración de la repoblación.

El otro condicionante para la producción del níscolo es el calor. En níscolo necesita en los meses de octubre y noviembre temperaturas suaves (alrededor de 15 °C) con ciertos días de calor (20 °C) para que la producción micológica se lleve a cabo con éxito. Ante este efecto no hay medidas paliativas.

Por último, otro condicionante con cierta importancia es la elección correcta de la especie, ya que habrá que elegir la especie forestal que más producción de níscolo dé con los condicionantes anteriormente dichos. Ante este efecto es necesario realizar un estudio botánico de la zona.

Un problema concerniente al níscolo, es que este hongo tiene cierta vecería, esto significa que en algunos años, la producción será enorme y por tanto, el beneficio crecerá; y otros años, la producción no será tan grande, con lo que los beneficios no serán tan elevados como los años de producción. Este condicionante solo afecta a la producción y no al mercado ya que, el precio comercial del níscolo varía de un año a otro dependiendo de la demanda.

5.1.4 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Si se realiza una comparación paralela entre la relación de especies capaz de desarrollarse en la zona y la asociación del níscolo con las especies arbóreas y arbustivas, se ve que las especies comunes son 3: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Juniperus communis*.

Si se hace un estudio botánico de la zona se ve que de estas 3 especies, solo 2 especies crecen de forma adecuada y abundante. Estas especies son las 2 variedades de *Pinus*.

Para elegir que especie se desarrolla mejor con el clima, suelo y topografía existente, se procede a describir cada una.

Pinus pinaster

Árbol de talla mediana que no suele pasar de los 20 metros de altura, aunque a veces alcanza los 40 metros en terrenos sueltos y frescos. El porte específico es ampliamente cónico, pasando a ojival abierto, con ramas horizontales espaciadas en los ejemplares viejos, tendentes primero a tener copa lobulada y al final, muy amplia asombrada en los pies.

El porte forestal o en masa densa es más recogido, con poda natural algo tardía, copas claras y estrechas y escasez de sotobosque, con la clásica estructura del “monte hueco” u “oquedal”.

El sistema radical es el más fuerte de los pinos españoles. Consta de una raíz principal penetrante y las secundarias muy desarrolladas. Tronco derecho con la corteza del fuste, primero gris clara o pardo-grisácea, para acabar siendo negruzca y áspera, teselada, gruesa y en los ejemplares añosos aparecen grietas longitudinales verticales o algo helicoidales, bastantes continuas, espaciadas. Las grietas son negruzcas que dan un aspecto amoratado.

Las acículas, envainadas en 2, son rígidas, gruesas y largas, con un tamaño comprendido entre 15 – 27 cm de longitud y 2 - 2,5 cm de grueso. Están acanaladas o planas en la cara interna, finamente aserradas en los bordes, con ápice pinchudo, de color verde oscuro vivo, permanecen en el árbol entre 3 y 4 años.

Las piñas son sentadas o sub-sentadas, revueltas y por ello algo asimétricas en la base, cónico – alargadas con frecuentes extravasaciones de resina entre las escamas. El tamaño está comprendido entre 8 y 20 cm de largas. Especie de temperamento heliófilo o robusto, con exigencia de luz.

De las 2 especies que hay en España, *var. Mesogeensis* y *var. Atlantica*, la variedad mediterránea (*mesogeensis*) es xerófila, aguantando de 300 a 400 mm de precipitación anual, resistente al frío y a la continentalidad, vive de 0 a 2000 metros de altitud. Prefiere terrenos silíceos pero aguanta a veces las dolomías (tierras calcáreas).

Especie pirófito que tras los incendios regenera en gran número.

Pinus pinea

Árbol de talla mediana de entre 25 y 30 metros de altura, aunque sobre suelos frescos, profundos, fértiles y en adecuada espesura, puede sobrepasar los 30 metros. Porte robusto, regular, con silueta aparasolado de adulto y esférica de joven.

Sistema radical potente con raíz principal muy gruesa, penetrante, que aborta pronto, y secundarias inclinadas, adaptado el conjunto a extraer agua de las capas más profundas del terreno.

Tronco recto y cilíndrico con podas adecuadas, cónico con podas inadecuadas. La corteza pasa de gris clara en estado joven a pardo rojiza en estado adulto. Es escamosa con espejuelos rojo ladrillo, separados por grietas de color rojizo en su fondo. En los pies añosos las grietas longitudinales pueden alcanzar los 6 – 10 cm de ancho y las transversales entre 10 y 15 cm.

Copa esférica en la juventud, elipsoidal tangente al suelo en el árbol aislado y entero y aparasolado y en forma de seta, en el árbol podado. Ramificación verticilada.

Acículas jóvenes aciculares, cortas, solitarias, azuladas y pestañosas. Acículas definitivas envainadas en 2, de 3 – 4 años de duración, de 10 a 20 cm de largas y de 1,5 a 2 mm de anchas, son algo rígidas, puntiagudas, de epidermis gruesa, ásperas, algo arqueadas longitudinalmente, de color verde claro vivo, con canales resiníferos submarginales.

Las piñas maduras son gruesas, globosas o aovado – globosas, pardas, lustrosas, con unas dimensiones de 8 – 14 cm por 7 – 10 cm, con apófisis gruesa, algo piramidales, asimétricas y con ombligos obtusos, poco prominentes. Están subpedunculadas, solitarias, erecto patentes y casi horizontales.

Especie de ámbito mediterráneo, heliófila, xerófila y relativamente termófila (de 0 a 1000 metros). Prefiere terrenos arenosos, sueltos, profundos y frescos de llanuras, mesetas, colinas y laderas de las montañas bajas. Medra sobre depósitos cuaternarios y neógenos. Vive bien en dunas litorales e interiores y se aviene con sedimentos bastante carbonatados del mioceno continental, si bien en conjunto prefiere los suelos silíceos. Rehúye o tolera mal las arcillas fuertes, margas y yesos. Soporta cierta salinidad.

Requiere una precipitación media anual superior a 250 mm, recibiendo la mayor parte de su área entre 400 y 800 mm. En las repoblaciones llevadas a cabo con esta especie se han realizado en zonas de 350 mm anuales. En cuanto a la precipitación estival, manifiesta la mayor resistencia, tolerando menos de 50 mm y teniendo de media en España entre 50 y 150 mm entre los meses de mayo y septiembre.

Soporta largas temporadas con humedad de ambiente muy reducida y ofrece gran resistencia a los vientos, incluso a los costeros impregnados de sal.

El rango de temperatura que soporta va desde los -12 °C en invierno hasta los 40 °C en verano. Temperamento de luz.

5.1.5 ELECCIÓN DE LA/S ESPECIE/S

Como ambas especies viven en el mismo hábitat, y tienen unas características similares y como se demuestra en la zona, forman masas mixtas, la elección de la especie vendrá definida por la producción micológica.

La mejor especie que se adapta a los condicionantes naturales y que además da una importante producción de niscalos es el *Pinus pinaster* var. *Mesogeensis*.

Aunque se puede plantar una u otra planta de forma indiferente, se escoge la especie *Pinus pinaster* por 2 razones:

- Mejor adaptación al suelo, con lo que disminuirá los problemas con el desarrollo por culpa de la composición del suelo.
- Mayor producción micológica.

<i>Pinus pinaster var. Mesogeensis</i>		
Factores climáticos	Temperatura mínima invernal	-15 °C
	Temperatura optima	De 0 a 26 °C
	Sensibilidad a heladas tardías	NO
	Temperatura máxima estival	40 °C
	Precipitación media anual	350 mm
Altitud	De 600 a 1200 m	
Factores edáficos	Litología	Silíceas. Tolera la cal.
	Textura	Francos y franco-arenosos. Suelos sueltos. Tolera suelos totalmente arenosos.
	pH	De 5,5 a 8 De 0 a 20 % carbonatos
	Profundidad	Tolera suelos poco profundos
Temperamento	De luz	
Crecimiento	Resinados: 2 m ² /ha·año No resinados: 3 – 4 m ² /ha·año	
Reproducción	Piñas maduran al 2º año, diseminación en el tercero. Vecera.	
Producción micológica:	Hasta 400 kg/ha·año	

5.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Dado que el terreno donde se va a llevar a cabo la repoblación ha tenido, durante años, un uso agrícola, es necesario una preparación del terreno en profundidad ya que esta actividad solo laboreo el terreno en los 30 – 50 cm de profundidad.

Como esta actividad ha sido llevada a cabo con maquinaria agrícola y aperos agrícolas, han creado, a unos 50 cm de profundidad, la “Suela de labor” o “Suela de laboreo”.

Este fenómeno se produce por el laboreo anual y siempre laboreando a la misma profundidad, creando una zona más compacta a la altura donde llega el apero (normalmente se encuentra entre 40 y 50 cm de profundidad dependiendo del agricultor). Esta capa más compacta funciona como una pared impidiendo que el

agua, las sales, el oxígeno y demás elementos necesarios para las raíces no pasen a los horizontes más profundos.

Si no se elimina esta capa y se lleva a cabo la repoblación, las raíces de los árboles no podrán traspasarla y su crecimiento y desarrollo menguara, disminuyendo la vitalidad de los árboles y por tanto, disminuirá la producción micológica. Además de la disminución de producción, existirá el riesgo de caída de árboles por viento debido al mal desarrollo radicular.

Dado que este fenómeno tiene muchas connotaciones negativas a la hora de la instauración de la planta forestal, es necesario romperla para que los elementos nutritivos y las raíces puedan colonizar zonas más profundas y desarrollar, así, un buen sistema radicular. Para ello se han descrito varios métodos para romper la suela de labor.

5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Existen varios métodos para la instalación de una planta, desde métodos manuales hasta métodos mecánicos. Los métodos que se pueden usar en la superficie son:

Manuales:

- Casillas o raspas.
- Ahoyado con barrón o plantamón.
- Ahoyado manual.

Mecánicos:

- Ahoyado con barrena helicoidal
- Ahoyado mecanizado con bulldozer.
- Ahoyado con retroexcavadora.
- Ahoyado con retroaraña.
- Banquetas.
- Subsulado lineal.
- Subsulado lineal con TTAE (Tractor Todoterreno de Alta Estabilidad).
- Subsulado con acaballonado
- Fajas subsuladas.
- Acaballonado TRAMET.
- Acaballonado con desfonde.

- Terrazas subsoladas.

5.2.2 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

En lo referente a los factores climático del lugar, se ve que las temperaturas están entre -12 °C y 42 °C, con una media de 29 °C en verano y 0,6 °C en invierno, donde 157 días al año hay una alta probabilidad de heladas. Dado que hay 157 días de heladas y que estas pueden llegar hasta los -12 °C es conveniente predecir que a la hora de labrar el terreno es posible que este esté congelado en la zona más superficial del terreno.

En lo referente a la precipitación se tiene una precipitación de 393,3 mm al año (año tipo) aunque el rango de precipitación va desde los 252 mm en los años más secos hasta los 591 mm en los años más lluviosos, con período de sequía estival.

En los factores edáficos se obtiene que la zona se caracteriza por tener en un 96 % arena fina con solo un 4 % de elementos gruesos, con un pH que ronda los 6,5 y una proporción de arena – limo – arcilla de 80 % - 7,5 % - 12,5 % que dota al terreno una textura franco-arenosa. Esta textura, junto con la precipitación, va a condicionar la época de laboreo y plantación del proyecto, ya que esta arcilla puede convertirse en barro y crear problemas a la hora de la implantación.

En los factores topográficos, el condicionante a la hora de elegir una u otro método va a ser la pendiente. Como la zona donde se va a realizar el proyecto, se caracteriza por ser un terreno bastante homogéneo y llano – ondulado, la pendiente máxima que existe será de un 20 %, pendiente que corresponde a una pequeña colina y que es la zona más abrupta de la superficie.

Desde el punto de vista social, esta preparación tendrá como trabajadores a la gente joven parada del lugar, en caso de no haberla, se cogería la gente adulta parada del lugar, y en caso de no haberla, ya se cogería cualquier persona.

Dado que se ha planteado usar mano de obra local, esta tendrá una repercusión en el pueblo aceptable, lo que derivaría a que este monte, aunque es privado, sea respetado y admirado por la gente del lugar.

5.2.3 EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los principales efectos de las alternativas son 2, la mano de obra y la maquinaria.

La mano de obra no es un condicionante de importancia pero tiene cierto efecto en la consecución del proyecto, dado que por mucha maquinaria forestal que se use, el factor humano sigue estando ahí. Lo que llevaría un coste por la contratación de operarios que llevaran a cabo los procesos para la plantación y una persona cualificada encargada de que estos trabajos se realicen de forma correcta.

Aunque este efecto eleva el coste de la repoblación, es un factor con un efecto positivo al favorecer el trabajo en el lugar. Una manera de ahorrar costes y quebraderos de cabeza sería exponerlo como trabajos de verano, trabajos remunerados para jóvenes y de corta duración.

Sin embargo, el principal efecto es la maquinaria, debido a que esta maquinaria no existe en la zona, y se tiene que transportar, lo que elevaría el coste de la repoblación.

Ambos efectos elevan el coste de repoblación haciendo disminuir los beneficios al promotor.

5.2.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CASILLAS O RASPAS

Se realiza con azada, zapapico o similar. Consiste en retirar la vegetación competidora en una superficie de 40 x 40 cm, para, posteriormente, realizar una remoción del terreno en una profundidad de 10 a 30 cm.

Se aplica para siembra de coníferas y/o matorral en lugares de difícil acceso, como complemento de repoblaciones (terrenos con afloramiento rocosos donde no llega la maquinaria) y en tareas de enriquecimiento y densificación.

AHOYADO CON BARRÓN O PLANTAMÓN

Se realiza con el barrón, barra metálica con el extremo afilado de 1,5 – 1,7 m de longitud por 4 – 7 cm de diámetro y de 7 – 15 kg de peso; o con plantamón, pala recta de sección romboidal con mango de madera. Consiste en realizar hoyos de escasa anchura y profundidad mediante percusión y movimiento oscilante del barrón o plantamón.

Se aplica en estaciones lluviosas y fértiles, en estaciones secas para la plantación del matorral y en terrenos con afloramiento rocosos.

AHOYADO MANUAL

Se realiza con azada, zapapico o similar. Consiste en realizar hoyos de 40 x 40 x 40 cm, previamente eliminando la vegetación competidora en un radio de 1 metro

alrededor del punto de plantación. La tierra extraída se deposita fuera del hoyo, en el borde más bajo si estuviera en ladera. El llenado se realiza únicamente con tierra, desechando piedras, ramas, raíces, etc.

En estaciones secas y en ladera se recomienda preparar una pequeña cazoleta con contrapendiente que facilite la recogida de agua.

Se recomienda realizar la apertura de hoyos, al menos, con 2 meses de antelación a la plantación, y cuando el terreno tenga el tempero adecuado.

Se aplica en rodales donde no es posible la mecanización, en rodales de pequeña superficie y en plantaciones de densificación y enriquecimiento.

AHOYADO CON BARRENA HELICOIDAL

Consiste en la realización de hoyos cilíndricos de al menos 1 metro de profundidad. El apero es una barrena helicoidal de eje vertical accionada por un tractor agrícola.

Se extrae la tierra y se deja distribuida regularmente alrededor de la boca del hoyo. Se recomienda realizar la plantación inmediatamente después de la apertura de los hoyos.

Se aplica en terrenos llanos, sobre suelos francos, de escasa pedregosidad y si entramado de raíces. Se evitara suelos arenosos y arcillosos.

AHOYADO MECANIZADO CON BULLDOZER

Consiste en la apertura de hoyos mediante el ripper modificado de un tractor de cadenas. Habitualmente el tractor se desplaza ladera abajo según línea de máxima pendiente.

Estacionado en un punto, clava los rejonés y deja caer el tractor de 80 a 100 cm para abrir el hoyo. Posteriormente levanta los rejonés y retrocede para volver a clavarlos ligeramente por encima del anterior. Al avanzar de nuevo se deposita y aplasta la tierra que transporta contra el lomo del hoyo recién abierto, con lo que su contorno queda definido, limpio y compactado.

La modificación del ripper o rejon, consiste en la aplicación de 2 piezas, una cuchara o cuña inferior sobre la bota, con forma triangular para abrir el hoyo; y una orejeta con forma de ala de avión para empujar la tierra fuera del hoyo.

Se aplica en repoblaciones protectoras en laderas de hasta 60 % de pendiente con limitación por afloramientos rocosos. Fácil disponibilidad de apero y maquina.

AHOYADO CON RETROEXCAVADORA

En repoblaciones protectoras (hasta 35 % de pendiente), consiste en la remoción del suelo sin extracción de tierra, desplazándose en línea de máxima pendiente en sentido ascendente, utilizando el cazo para mejorar la estabilidad. En cada punto que se estaciona puede realizar de 6 a 9 hoyos. Estos hoyos requieren un refinado posterior en el momento de la plantación.

En plantaciones productoras, se emplea fundamentalmente para el cultivo del chopo a raíz profunda y para plantaciones de madera de calidad. Habitualmente la excavación es simultánea al llenado.

SUBSOLADO LINEAL

Consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo formando líneas, sin realizar volteo de horizontes. La profundidad mínima de labor debe ser de 50 cm.

En terreno llano, en paramo calizo y con roca superficial, se utiliza un solo rejón, con el fin de levantar la menor cantidad de roca.

En terreno llano sin roca superficial se utiliza 2 o 3 rejones. En este caso se puede plantear realizar un subsolado cruzado o un subsolado pleno.

En laderas de 10 a 30 % de pendiente, se emplean 2 rejones y se trabaja según curvas de nivel. A los rejones se les acopla en su tercio superior una orejeta lateral para que formen junto al surco un pequeño lomo o caballón de altura inferior a 20 cm. Se pretende así introducir una mejora hidrológica, debido a su retención de la escorrentía.

5.2.5 ELECCIÓN DE LA/S ALTERNATIVA/S

Dado que el terreno es llano u ondulado (10 %) con una pendiente máxima del 20 %, se han descartado por la facilidad del terreno aquellos métodos que se usan para pendientes con más del 35 % o para terrenos que albergan una gran cantidad de agua. Estos métodos son las banquetas, el subsolado lineal con TTAE, fajas subsoladas y terrazas subsoladas, ahoyado con retroaraña, acaballonado TRAMET, acaballonado superficial y acaballonado con desfonde.

Los métodos más idóneos según la sencillez, número de personas, tiempo y limitaciones son el ahoyado manual, el ahoyado con barrena helicoidal, el ahoyado con bulldozer, el ahoyado con retroexcavadora y el subsolado lineal con bulldozer.

De estos 5 métodos, se escoge, para la zona donde se encuentra la parcela, el más económico, el más rápido, y el que menor mano de obra se necesita. En otras palabras, se escogerá el que menor coste suponga para la preparación del terreno. Este método es el subsolado lineal con bulldozer.

Es conveniente anotar que en las zonas donde no entre la maquinaria o haya riesgo para el maquinista, se procederá a la preparación manual del terreno por casillas, raspas o ahoyado manual.

5.3 IMPLANTACIÓN VEGETAL

Para la implantación vegetal existen 2 formas, por medio de siembra o por medio de planta en envase.

Como el objetivo del proyecto es la producción micológica del niscaló, es necesario saber la biología del mismo desde el punto de vista botánico.

5.3.1 BIOLOGÍA DEL NÍSCALO

El niscaló vive formando micorrizas con diversas coníferas, sobre todo del género *Pinus* fructificando en todo tipo de suelo, calcáreo, silíceo o arenoso, aunque prefiere terrenos sueltos, bien drenados y arenosos procedentes de la degradación de areniscas, granitos, cuarcitas, pizarras y esquistos con pH ácido de entre 4,5 y 5,5.

Acompaña a especies heliófilas propias de montes bien iluminados (necesitan que la luz llegue al suelo para poder fructificar abundantemente), tanto en masas muy jóvenes de apenas 5 años como en adultas de más de 100. Se evita crear pinares densos y coetáneos.

Fructifica desde final del verano y en otoño, en los meses de finales de agosto a diciembre, siendo el mejor mes octubre. Cuando se producen precipitaciones otoñales copiosas, desde mediados de septiembre hasta mitades de noviembre, la florada otoñal de niscaló resulta más abundante. En comarcas termófilas se le puede encontrar bien entrado el invierno en pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) y piñoneros (*Pinus pinea*).

5.3.2 IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para escoger uno u otro método se ponen las ventajas e inconvenientes de ambos métodos desde el punto de vista de la producción.

SIEMBRA

Consiste en depositar la semilla de la especie a introducir en suelos previamente preparados. La siembra se puede clasificar por puntos, por líneas o a voleo. La época de siembra puede efectuarse en otoño o en primavera. En regiones con inviernos

suaves y sequía estival prolongada será preferible sembrar en otoño, pero en regiones con inviernos muy fríos puede ser preferible sembrar en primavera.

Su aplicación es muy escasa en la repoblación forestal, no obstante las situaciones en que más se emplea son:

- Siembra tradicional de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en terreno arenoso preparado mediante pase de arado.
- Siembra aérea.
- Siembra de *Quercus*.

PLANTACIÓN EN ENVASE

La planta en envase es un tipo de planta producida en envases especiales, rellenos de un sustrato adecuado, y que forman un cepellón alrededor de la raíz.

Este tipo de planta debe emplearse, cuando las condiciones del medio sean adversas. En el caso del medio mediterráneo, es la ausencia de lluvias durante periodos prolongados. El cepellón contiene humedad y nutrientes, lo que incrementa las posibilidades de supervivencia de la planta.

Durante el proceso de plantación es necesario que el sustrato del cepellón presente un adecuado grado de humedad.

Dentro de este método existen 2 formas de plantación, por el procedimiento manual y por el procedimiento mecanizado.

La plantación mecanizada, se aplica en terrenos de poca pendiente y pedregosidad, se emplea una maquina plantadora arrastrada por un tractor, esencialmente consta de un rejón que abre un surco donde se coloca la planta y 2 ruedas convergentes que comprimen la tierra cerrando el surco y asentando la planta.

5.3.3 RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES

Los condicionantes expuestos en anteriores apartados no afectan para nada a la implantación vegetal. Los únicos condicionantes que afectan a la implantación vegetal solo son 2, la topografía o relieve del terreno y la biología del níscolo.

Como la topografía está catalogada como terreno llano – ondulado, es decir, que el terreno se caracteriza por tener una pendiente media de un 10 % con una pendiente máxima de 16,6 %, no condiciona de manera importante a la hora de elegir la forma de la implantación ya que se puede emplear maquinaria forestal e incluso agrícola sin ningún problema.

El condicionante más importante y el que más peso tiene es la biología del níscolo. El níscolo como hongo micorrícico, necesita de árboles para poder desarrollarse, por lo que una siembra no sería factible ya que se tardaría mucho más tiempo en obtener la producción de níscolos. .

5.3.4 EFECTOS DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Al tratarse de una tierra agrícola se desconocen qué tipo de hongos se encuentra en la tierra, por lo que la opción de siembra queda descartada, ya que se podría obtener otra especie de seta o ninguna, incumpliendo el objetivo del proyecto.

Por consiguiente, la opción que se adapta al condicionante biológico es la plantación en envase, método por el que se puede controlar la micorrización y así cumplir los objetivos del proyecto.

5.3.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

SIEMBRA

Ventajas:

- A igualdad de esfuerzo, se obtiene una elevada densidad de masa creada.
- Las masas están más adaptadas a las variaciones de calidad del suelo, ya que el sistema radicular crece en las condiciones donde va a desarrollarse.
- Método fácil y rápido.
- Método muy barato, ya que no se necesita de personal ni maquinaria.
- Ideal para los pinos en zonas arenosas.

Inconvenientes:

- Alta probabilidad de marras.
- Preparación del suelo debe ser muy cuidadosa, para permitir la germinación y arraigo de las especies.
- Disponer de una gran cantidad de semillas.
- Disminución de semillas viables por culpa de la microfauna (roedores, hormigas, etc.).
- Micorrización de hongos que no son *Lactarius*.

PLANTACIÓN

Ventajas:

- Aumenta la posibilidad de éxito en terrenos irregulares y de peor calidad y en zonas con una climatología adversa.
- Ocupación más rápida y regular del terreno.
- La planta ya esta micorrizada con la especie de hongo que nos interesa.

Inconvenientes:

- Método caro comparado con la siembra.
- Se necesita personal cualificado y/o maquinaria concreta.
- Mayor tiempo en la plantación de las plántulas.

5.3.6 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Dado que el principal objetivo del proyecto es la producción de níscalos, se busca el mayor rendimiento para tal fin.

Como por el método de siembra existe una elevada probabilidad de marras y una elevada probabilidad de que estas plantas se micorricen con otros hongos que no son *Lactarius*, como *Russula torulosa*, *Tricholoma equestre* o *Amanita sp.*, especies, también micorrízicas, que no son comercializables, queda descartada.

La mejor opción es la planta en envase, que aunque es más cara, se asegura la producción micológica del *Lactarius*.

5.3.7 CARACTERÍSTICA DE LA PLANTA

La plantación de los pinos será en envase micorrizado con el hongo del niscaló.

Para la obtención de la planta, este material tiene que ser un MFR, Material Forestal de Reproducción, obtenido de una fuente semillera o rodal semillero, por lo que el MFR contará con una categoría de IDENTIFICADO o SELECCIONADO proveniente de una Región de procedencia con la misma afinidad ecológica de la zona.

La zona a repoblar se sitúa en el término municipal de Olmedo, en la provincia de Valladolid. Esta zona se caracteriza por tener un RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Semillas) recomendado de 17, pero se suele utilizar el RIU 16.

La planta de la especie de *Pinus pinaster* tiene que contar con las siguientes características:

- Región de procedencia nº 8 perteneciente a la “Meseta Castellana”.
- Categoría MFR, SELECCIONADA
- Edad de la plántula de 1 a 2 savias en envase forestal de más de 200 cc (se recomienda 300 cc).

En el caso de no obtenerse semilla de categoría seleccionada, se podrá usar semilla de categoría identificada procedente de fuente semillera, pero con la condición de que esta región de procedencia tenga la misma afinidad ecológica que la zona.

5.4 DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La densidad de plantación quedará definida por el tipo de especies y los porcentajes de mezcla que se hayan elegido; también se tendrán en cuenta algunos métodos de preparación del terreno.

El marco de plantación del *Pinus pinaster* debe de ser de 3x3 con una densidad de planta de 1111 pies/ha.

5.5 RESUMEN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

Para la consecución del objetivo del proyecto se ha optado por la especie de *Pinus pinaster var. Mesogeensis*, de la Región de procedencia nº 8 “Meseta Castellana”, de 1 o 2 savias en envase forestal de más de 200 cc micorrizada con el hongo *Lactarius deliciosus*, comúnmente conocido como níscalo.

Para la implantación de la planta se opta por 2 acciones, la preparación del terreno y la implantación de la planta. En la preparación del terreno se opta por el subsolado lineal a una profundidad en relación al perfil inicial del terreno de 80 cm para romper la suela de labor originado por la actividad agrícola, luego un gradeo areal para eliminar la vegetación existente, homogeneizar el terreno y conseguir el tempero adecuado.

En la implantación vegetal se opta primero por la plantación mecanizada por medio de una plantadora de 1 fila arrastrada por un tractor.

5.6 TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS

Durante el primer año se realizarán dos operaciones, la primera, que se realizará en Octubre, consistirá en un control de vegetación mediante grada de discos, y la segunda, que dependerá de la climatología, se realizara desde mayo hasta finales de septiembre, un riego de mantenimiento cada 15 días para paliar los efectos de la sequia estival. Para dicha acción se usara un camión cisterna o similar de volumen indiferente (se aconseja 10 m³) que ira regando cada individuo con ayuda de una manguera.

A los 10 años se realizaran un tratamiento selvícola para favorecer la producción de *Lactarius deliciosus*. Una vez comenzada la producción de *Lactarius* se realizaran labores selvícolas para mantenimiento de dicha producción.

5.6.1 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

No es necesario ningún elemento de protección de incendios debido a que el terreno está rodeado por el Oeste por un arroyo que siempre lleva agua, ya sea por el exterior o por debajo de la tierra, por el Sur y este está rodeado por un camino de 3 metros de ancho con sus respectivas cunetas, que cada 10 años se realizan una labor de mantenimiento y por el Norte queda delimitada por la carretera CL – 602 donde, anexa a ella se encuentra un camino de transito de 2 metros de ancho.

En resumen la superficie está rodeada de terreno inerte incombustible, a excepción del arroyo, pero debido a la elevada humedad del terreno, no existe riesgo de iniciación de un fuego.

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

La ejecución del proyecto finalmente se va a realizar en 4 partes consistentes en una preparación del terreno, un replanteo, implantación de la plántula y trabajos posteriores.

6.1.1 SUBSOLADO LINEAL

El subsolado lineal es una práctica que consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo formando líneas, sin realizar volteo de horizontes, a una profundidad mínima de 50 cm, para favorecer la infiltración, el sistema radical y la profundidad del perfil.

Para dicha labor, se realizara 2 actuaciones:

- Primero se realizará el subsolado.
- Segundo se pasara una grada de discos para eliminar la vegetación existente.

PRIMERA ACTUACIÓN

Herramientas y aperos

Para realizar dicha práctica, se necesita de un bulldozer de 170 a 190 CV (125,8 kw – 139,8 kw) con 2 ripper de 80 cm con orejetas laterales, con una distancia entre ambos de 2 metros, un maquinista y un capataz o jefe de cuadrilla que supervise las operaciones.

Procedimiento:

Para la consecución de la actividad, se plantea 2 procedimientos:

- En zonas llanas, pasadas de ida y vuelta.
- En zonas con pendiente, siguiendo curvas de nivel.

Para las pasadas en ida y vuelta, el bulldozer comenzará en uno de los vértices de la tierra, introducirá en el suelo agrícola los 2 rejonos o rippers a una profundidad de 80 cm medidos en relación al perfil inicial del terreno para romper la suela de labor, y avanzara a lo largo del lateral de la tierra. En este avance se creará 2 líneas continuas que distan 2 metros entre ellas. Cuando llegue al límite de la tierra, el bulldozer dará la vuelta, y distando 4 metros de la anterior pasada (entre línea de ida y línea de vuelta tiene que haber 2 metros), clavara los rejonos y volverá a realizar, de la misma manera, otras 2 líneas continuas.

En las zonas de pendiente, se procederá de la misma forma pero siguiendo las curvas de nivel.

Época de realización:

Esta preparación se realizara en invierno, entre finales de enero y principios de febrero, y se dejara durante 9 meses como barbecho para que el terreno se llene de nutrientes y de oxígeno para realizar la implantación a los 9 meses de abrir el terreno.

SEGUNDA ACTUACIÓN

Herramientas y aperos:

Para la segunda actuación se contará de una grada de discos, un tractor de 80 CV (58,8 kw), un maquinista y un jefe de cuadrilla o capataz para supervisar las operaciones.

Procedimiento:

Esta actuación consistirá en un laboreo areal de toda la superficie para eliminar la vegetación existente, homogeneizar el terreno para facilitar la plantación y obtener el tempero ideal para la plantación.

Se realizara de la misma manera que el subsolado lineal, en las zonas llanas pasadas de ida y vuelta y en zonas de pendiente, siguiendo curvas de nivel.

6.1.2 REPLANTEO DE LA SUPERFICIE

El replanteo se realizara de forma manual con los siguientes integrantes: un ingeniero, un capataz y un peón.

Para el replanteo, se introducirá las coordenadas UTM de cada planta en un GPS y se iniciara la ruta para el marcaje de cada una con la ayuda de un spray de señalización.

6.1.3 IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA

Es una práctica que emplea una maquina plantadora arrastrada por un tractor. Consta de un rejón que abre un surco donde se coloca la planta y 2 ruedas convergentes que comprimen la tierra cerrando el surco y asentando la planta.

Herramientas y aperos:

Para la segunda actuación se contara con un tractor de 80 CV (58,8 kw), una plantadora de 2 operarios de una fila, un maquinista, 2 operarios, un jefe de cuadrilla o capataz para la supervisión de la actividad y las plantas micorrizadas.

Procedimiento:

Al tractor se le acopla la sembradora de 1 fila y comenzando a 3 metros de la linde y en uno de los vértices del terreno se procede a la plantación de las plantas micorrizadas a un marco de plantación de 3 x 3 (una densidad de 1111 pies/ha). Al igual que las anteriores operaciones, en las zonas llanas se realizara pasadas de ida y vuelta y en las zonas de pendiente siguiendo curvas de nivel.

Debido a la irregularidad del terreno quedaran zonas sin repoblar o debido al marco de plantación habrá zonas donde no pueda acceder la maquinaria o existe un riesgo elevado para la maquina y operarios. En este caso, la plantación será manual en forma de ahoyado manual con una azada de 1,20 y 3 kg de peso.

Tras la operación de implantación, un operario ira detrás de la maquina comprobando que la plantación está bien realizada, corrigiendo aquellas plantas mal puesta y poniendo la malla protectora.

Se entenderá como plantación bien realizada, la planta que esta derecha, con la raíz recta y sin bolsas de aire en las mismas e instalada la malla protectora con la estaca.

Para la protección de los pinos, se usara una malla de sección cuadrada que irá grapada a una estaca de madera. La estaca de madera ha de ser el doble de alta que la malla, quedando la mitad de la estaca para ser clavada bajo tierra.

Cantidad de planta:

La superficie a repoblar es de 40,15 hectáreas, a un marco de plantación de 3 x 3, que son unas 1111 pies/ha, se obtiene que son necesarias 43832 plantas de *Pinus pinaster* micorrizada con *Lactarius delicosus*.

Especie	Superficie	Marco	Densidad	Nº de plantas
<i>Pinus pinaster</i>	40,15 ha	3x3	1111 pies/ha	43832

Época:

A los 9 meses de abrir el terreno, se realizara una pequeña preparación del terreno consistente en un gradeo areal a principios de septiembre y dada las latitudes de la zona, se procederá a la plantación en otoño (octubre aproximadamente) y antes de la época de lluvias ambas operaciones.

6.1.4 CUIDADOS POSTERIORES

Tras la implantación vegetal, se procederá, al año siguiente de la implantación, dos actividades, un gradeo y riegos de mantenimiento. El gradeo se realizará en el mes de abril – mayo, para la eliminación de la vegetación competidora, y los riegos de mantenimiento se realizaran en los meses de verano (desde mayo a septiembre, en función de la climatología) que consistirá en un riego de 5 litros por planta. Esta acción se realizará cada 15 días, 2 veces al mes durante los 3 – 4 meses de verano. Estos riegos serán proporcionado por un camión cisterna o similar.

6.1.5 TRANSPORTE DE LOS OPERARIOS

Para el transporte de los operarios y de las maquinas es necesario vehículos especiales.

Para el transporte de la maquinaria es necesaria una góndola de 16 metros catalogado como transporte pesado.

Para el transporte de los operarios, será con vehículo propio debido a que el trabajo se realizarán días concretos y por la cercanía del pueblo. El capataz llevara un vehículo todoterreno pick up para llevar las herramientas y elementos de seguridad para la consecución de la actividad. Queda de obligado cumplimiento que el vehículo del capataz debe poseer un pequeño botiquín con lo indispensable para dar los primeros auxilios, y un extintor.

6.2 INGENIERIA DE LAS OBRAS

En este caso no es necesario realizar ninguna infraestructura debido a lo bien comunicado que se encuentra la tierra, ya que por un lado la tierra limita con la carretera CL – 602, el acceso desde la carretera al camino que va a dar a la tierra está completamente señalizado y asfaltado en los primeros metros.

El camino de acceso a la tierra (que delimita por el este y sur) se encuentra en perfecta condiciones ya que es un camino principal de acceso a las demás tierras y montes cercanos que cada 10 años se repasa con una motoniveladora. Este camino tiene tamaño de 3 metros de ancho con bastante espacio para maniobrar.

7. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Las obras comprendidas en este trabajo se ejecutarán en un plazo de 10 meses, según el plan de trabajo propuesto en el Pliego de Condiciones.

Planificación de la actuación (comienzo de la obra el 15 de enero y finalización el 22 de octubre) conllevara los trabajos de subsolado, laboreo, replanteo, plantación y cuidados posteriores.

Tabla 3. Cuadro de programación mensual.

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
Subsolado lineal												
Laboreo												
Replanteo												
Plantación												
Cuidados posteriores												

La Tabla 4, muestra el calendario diario de comienzo y duración de las fases y actuaciones que comprende el proyecto para la consecución de la producción micológica.

Tabla 4. Diagrama de actuación diaria.

	2016						2017					
	ENE	FEB	SEP	OCT	NOV	DIC	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1		L		P					G			
2		I		L					R			
3		N		A					A			
4		E		N	M				D			
5		A		T	A				E			
6		L		A	L				O		R	
7			G	C	L						I	
8			R	I	A						E	
9			A	Ó							G	
10			D	N	P						O	
11			E		R	R					S	
12			O		O	I						
13					T	E					D	
14					E	G					E	
15					C	O						
16					T	S					M	
17					O						A	
18			R		R	A					N	
19	S		E		A	S					T	
20	U		P			E					E	
21	B		L			N					N	
22	S		A								I	
23	O		N								M	
24	L		T								I	
25	A		E								E	
26	D		O								N	
27	O										T	
28											O	
29												
30												
31												

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material es el siguiente:

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Importe
1.1	C1.11	km	Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejonos	14155,22
1.2	A.4.01	ha	Pase de grada con tractor agrícola (un pase).	1594,35
2		ud	Replanteo y marcación de la plantación con GPS	5259,84
3.1	A.4.01	ha	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila.	94331,22
3.2	C.2.06	ud	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado.	310,59
3.3	NRPO014	ud	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura.	95992,08
3.4		ud	Riego de instalación tras la implantación.	5698,16
4.1		ud	Riegos de mantenimiento al año siguiente de la plantación.	34188,96
4.2	A.4.01	ha	Cuidados culturales al año siguiente de la implantación.	1594,35
			Seguridad y salud laboral	689,14
COSTE TOTAL EJECUCION MATERIAL				253813,91

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA DE REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRICOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE **DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (253813,91 €)**.

Si a este precio le aplicamos el beneficio industrial, los gastos generales y los impuestos, el presupuesto asciende a:

Presupuesto de ejecución material	253813,91
Gastos generales de la Empresa (15 %)	38072,08
Beneficio industrial (6 %)	15228,83
TOTAL PARCIAL	307114,83
IVA (21 %)	64494,11
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	371608,94

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DE LA OBRA DE REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRICOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE **TRESCINETOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (371608,94 €)**.

Valladolid, a 13 de diciembre de 2014

EL GRADUADO EN INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

Fdo: Francisco Fernández Bueno

9. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Según los habitantes del lugar, cuentan, que hace 50 años, en los pinares naturales jóvenes de la zona y en años buenos, se han recogido hasta 300 kg/persona día, lo que nos indica que la zona es muy productiva. El terreno donde se va a realizar la plantación para la producción micológica es un terreno agrícola. Estos terrenos se caracterizan por ser suelos limpios, es decir, no tienen ninguna especie de hongo que pueda entrar en competencia con el níscolo.

Dado los antecedentes, una plantación de árboles jóvenes micorrizada con el níscolo, en esta zona capaz de dar una elevada producción y en un terreno agrícola donde el hongo del níscolo no tiene ninguna competencia, la producción a partir del 4º año tras

la repoblación, sería de unos 100 kg/ha año. Con este dato de 100 kg/ha año, se estima la producción anual que se producirá en la superficie del proyecto.

Tabla 5. Evolución económica de los 6 primeros años de la repoblación.

Año repo.	Edad árboles	Producción (kg/ha año)	Superficie total (ha)	Producción total (kg/terreno)	Beneficio (€)
0	2	0	40,15	0	0
1	3	0	40,15	0	0
2	4	0	40,15	0	0
3	5	0 – 2	40,15	0 – 80,30	0 – 773,29
4	6	0 – 2	40,15	0 – 80,30	0 – 773,29
5	7	2 – 100	40,15	80,30 – 4015	773,29 – 38664,45
6	8	2 – 100	40,15	80,30 – 4015	773,29 – 38664,45

Como muestra la Tabla 5, se obtendrían unos beneficios por los productos micológicos de unos 38664,45 € a partir del 6º año. A esto hay que sumarle:

- El valor que alcanzaría la madera en el año 30, estimada entre los 335972,28 € y los 850516,13 €, que sumando el precio de los niscalos, el dinero total que se obtiene en el año 30 año ronda entre los 374636,73 € y los 889180,58 €. Este precio es el valor final en el año 30 de la repoblación.
- Las subvenciones FEADER, que en este caso sería un total de 40150 €

Haciendo un análisis económico, se estima 2 casos, uno favorable y otro desfavorable, para conocer los límites económicos del proyecto, y se calcula con/sin préstamo bancario.

En el caso favorable sin préstamo se obtendría un beneficio de 1593580,50 € en los 30 años de producción, lo que equivale a un beneficio anual de 53119,35 €. Este caso con préstamo bancario se obtendría un beneficio de 1576301,73 €, que equivale a 52543,39 € anuales.

En el caso desfavorable sin préstamo se obtendría un beneficio de 404771,71 €, lo que equivaldría a 13492,39 € anuales. Este caso con préstamo bancario se obtendría un beneficio de 387492,95 €, que equivale a 12916,43 € anuales.

Tabla 6. Cuadro comparativo entre los diferentes casos estimados.

Caso favorable	TIR (%)	VAN (€)	Caso desfavorable	TIR (%)	VAN (€)
Sin préstamo	12,29	1593580,50	Sin préstamo	8,39	404771,71
Con préstamo	12,96	1576301,73	Con préstamo	8,71	387492,95

En resumen, el proyecto, hablando desde el punto de vista económico, sería viable con una recuperación de la inversión a los 16 años tras la plantación y se obtendría un beneficio a los 30 años con un valor que ronda entre 404771,71 y 1593580,50 €, que equivaldría a un beneficio anual entre 13492,39 y 52543,39 €.

10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, expone, en los anejos I y II de dicha ley, que los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª son:

“Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.”

Y según lo definido en el artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes:

“Forestación: repoblación, mediante siembra o plantación, de un terreno que era agrícola o estaba dedicado a otros usos no forestales.”

Como la superficie a repoblar tiene una superficie de 40,15 ha, no es preceptiva la inclusión de un Estudio de Impacto Ambiental en este proyecto dado que, aunque cumpliendo el artículo 6.g) de la Ley de Montes, no se encuentra en ninguno de los supuestos indicados en los anejos I y II de la dicha Ley de Evaluación Ambiental.

11. NORMAS DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

11.1 MÉTODO DE CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

RESTRICCIONES Y ACOTAMIENTO

En la zona del estudio no se tiene previsto la acotación del regenerado debido a que la ganadería extensiva es inexistente por lo que no existe peligro para la planta por ganado mayor.

CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Se realizarán controles para ver si se están siguiendo las directrices expuestas en el proyecto. Estos controles se realizarán al azar y sin previo aviso, bien por el ingeniero jefe del proyecto o bien por el promotor. Cualquier defecto o actividades realizadas no expuestas en el proyecto se deberán encomendar y todos los costes correrán a cabo por la empresa o persona jurídica que lleve a cabo el proyecto.

Los controles afectarán a la preparación del terreno, implantación vegetal y calidad de la planta.

Las normas para la preparación del terreno que afectan a la maquinaria, conductor y métodos se realizarán según expuesto en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

Las normas para la plantación que afectan a la maquinaria, conductor, operarios y métodos se realizarán según expuesto en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

Los controles realizados en la planta micorrizada se registrarán por el Pliego de Condiciones de Índole Técnica, del apartado de especificaciones de material y equipos.

La planta deberá venir en su envase en condiciones ideales para la repoblación, es decir, se devolverán todas las plantas rotas, ahiladas, con la relación hoja/raíces de menos de 1, plantas no micorrizadas o con un porcentaje micorrizado muy pequeño y plantas que presenten espiralización en las raíces.

11.2 CONTROL DURANTE LA GARANTÍA

Después de la implantación vegetal, se realizarán controles de la evolución de las plantas para estimar el porcentaje de marras. Estos controles se realizarán al año siguiente de la implantación vegetal. En este año se estimarán el porcentaje de marras que, dada las latitudes de la zona y considerando el año tipo, será de un 10 – 12 %.

12. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

De acuerdo con la legislación vigente, Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos laborales y las disposiciones establecidas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, se establece un programa de seguridad y salud completo, de obligado cumplimiento por parte de los trabajadores y de la propia empresa encargada de llevar a cabo el presente proyecto de repoblación forestal.

Nota: Dicho programa queda detallado en el Documento 2 – ANEJO XIII: Seguridad y Salud.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Especialidad en Explotaciones forestales**

**Repoblación de terrenos agrícolas para
producción micológica en Olmedo (Valladolid)**

Documento 2: Anejos a la memoria

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

**Tutor/a: Fermín Garrido Lournaga
Cotutor/a: Joaquin Navarro Hevia**

Febrero 2015

Copia para el tutor/a

ANEJO A LA MEMORIA

ÍNDICE

1. Anejo I: estado legal	51
2. Anejo II: climatología	59
3. Anejo III: edafología	82
4. Anejo IV: fauna	94
5. Anejo V: elección de la especie	111
6. Anejo VI: preparación del terreno	126
7. Anejo VII: implantación vegetal	139
8. Anejo VIII: micología	147
9. Anejo IX: bibliografía	154
10. Anejo X: planificación y puesta en marcha	158
11. Anejo XI: justificación de precios	167
12. Anejo XII: evaluación económica	180
13. Anejo XIII: estudio de seguridad y salud	207
14. Anejo XIV: fotografías	229

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo I: Estado legal

ANEJO DE ESTADO LEGAL

ÍNDICE

1. Delimitación de la zona y límites legales	53
2. Características legales de las parcelas	54

1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA Y LÍMITES LEGALES

La zona donde se encuentra el terreno objeto del proyecto es una tierra agrícola situada en el municipio de Olmedo, en la provincia de Valladolid.

La tierra está situada a unos 2 km de la entrada del pueblo por la carretera CL-602 dirección a Medina del campo.

La tierra se localiza en el paraje “Hoyo Hernando”, situado dentro de la comarca de Olmedo, con una altura de 745 metros sobre el nivel del mar, con unas coordenadas UTM de X: 355956,50, Y: 4572225,09 y unas coordenadas geográficas de:

- Latitud: 41° 17' 19,05" norte
- Longitud: 4° 43' 12,81" oeste

La superficie donde se pretende llevar a cabo la repoblación con fines micológicos, es un conjunto de tierras privadas unidas en una asociación que forman en su conjunto dicha superficie.

Los límites geográficos de la superficie son:

- Por el norte, limita con la carretera CL – 602.
- Por el Este y Sur, limita con un camino principal de acceso a las tierras y pinares colindantes.
- Por el Oeste, limita con el arroyo Torcas.

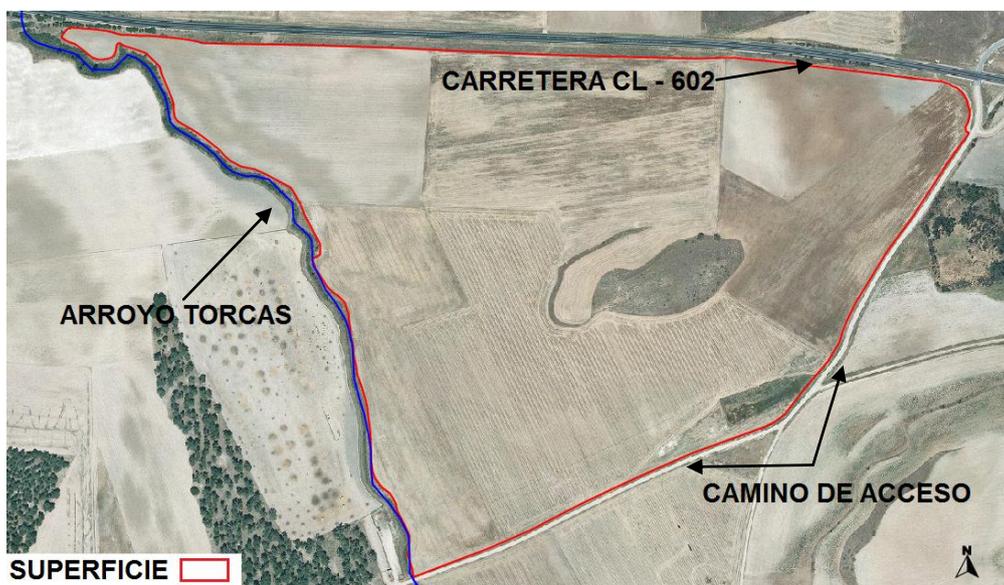


Figura 1. Límites legales de la superficie.

2. CARACTERÍSTICAS LEGALES DE LAS PARCELAS

Al ser una asociación de tierras provoca que la superficie total no sea homogénea, obteniéndose así diferentes pendientes y suelos.

Las características generales de las parcelas se describen a continuación.

Parcela Nº 40

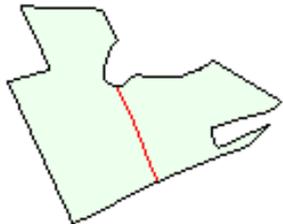
Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
5,45	1	5,40	4,2	TA			0
	2	0,05	11,5	PR	100	0,0551	0

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	
1	C- Labor o Labradío seco	03	
2	E- Pastos	00	

TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 41

Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
11,29	1a	7,10	5,7	TA			0
	1b	4,19		TA			0

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	
1a	C- Labor o Labradío seco	03	
1b	C- Labor o Labradío seco	04	

TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 42

Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
22,91	1	14,25	4,7	TA			19
	2	0,07	20,9	PR	100	0,07	0
	3	1,40	16,6	PR	100	1,40	0
	4	6,77	7,6	TA			19
	5	0,04	16,3	PR	100	0,04	0

La parcela Nº 42 se encuentra dividida en 2 subparcelas por la carretera CL – 602. A vista del proyecto, las subparcelas que interesan son los recintos 1, que a su vez se divide en 2 subparcelas, el recinto 2 y el recinto 3. Los recintos 4 y 5 se suprimen en las características de la parcela.

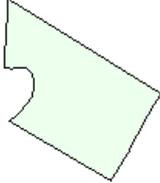
Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
16,10	1	14,25	4,7	TA			19
	2	0,07	20,9	PR	100	0,07	0
	3	1,78	16,6	PR	100	1,78	0

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	
1	C- Labor o Labradío seco	03	
2 y 3	E- Pastos	00	

TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 43

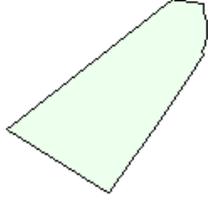
Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
2,72	1	2,72	6,3	TA			0

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	
1	C- Labor o Labradío seco	03	

TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 44

Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
2,33	1	2,30	4,1	TA			0
	2	0,03	13,2	CA			0

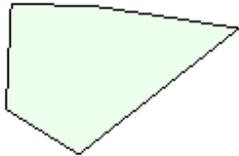
Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	
1	C- Labor o Labradío seco	03	

TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 60

Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
3,10	1	3,10	6,1	TA			0

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva
0	C- Labor o Labradío secano	03

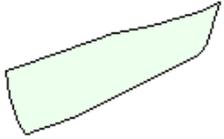


TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 154

Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
0,41	1	0,34	2,6	PR	100	0,34	0
	2	0,02	2,8	PS	100	0,02	0
	3	0,06	2,9	TA			0

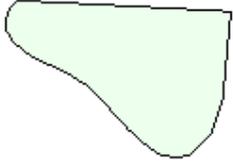
Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva
1	R- Pasto - arbustivo	00
2	E-Pastos	00
3	C- Labor o Labradío secano	04



TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

Parcela Nº 191

Sup. (ha)	Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío
					%	ha	
0,19	1	0,19	11,5	TA			0

Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	
1	C- Labor o Labradío seco	03	

TA: Tierra agrícola, CA: Carreteras, PS: Pastizal, PR: Pasto-Arbustivo

La siguiente tabla muestra la superficie a repoblar en cada parcela.

Tabla 1. Superficie repoblar en cada parcela.

Parcela	Superficie	A repoblar
40	5,45	5,45
41	11,29	11,29
42	16,10	14,67
43	2,72	2,72
44	2,33	2,30
60	3,10	3,10
154	0,41	0,41
191	0,19	0,19
TOTAL	41,59	40,15

Como muestra la tabla de los 41,59 ha que se tiene se van a repoblar 40,15 ha. La diferencia de 1,43 ha pertenece a la superficie de pastizal existente en la zona, que pertenece a la parcela 42.

Este pastizal se deja como esta para favorecer en la zona ese paisaje en mosaico característico, y que tanto favorece a la caza menor.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo II: Climatología

ANEJO DE CLIMATOLOGÍA

ÍNDICE

1. Situación de la zona de estudio	60
2. Justificación de la elección de observatorios y su localización	60
3. Radiación	64
4. Elementos climáticos térmicos	65
4.1 Cuadro resumen de temperaturas	65
4.2 Representaciones gráficas de las temperaturas	66
5. Régimen de heladas	67
5.1 Estimaciones directas	67
5.2 Estimaciones indirectas: criterios de emberger y papadakis	68
6. Elementos climáticos hídricos: precipitaciones totales	68
6.1 Estudio del año tipo de las precipitaciones	69
6.2 Estudio de la dispersión: método de los quintiles	70
6.3 Cuadro resumen de precipitaciones y representación gráfica de las mismas	75
7. Precipitaciones máximas en 24 horas	76
8. Estudio de los vientos	77
9. Índices climáticos	78
9.1 Índice de Lang,	78
9.2 Índice de Vernet.	79
10. Climodiagramas	80
10.1 Climodiagrama ombrotérmico de Gausson.	80
10.2 Climodiagrama de termohietas	81

1. SITUACIÓN DE LA ZONA

La zona escogida para la realización del estudio edafológico y climatológico de una zona, es una tierra agrícola situada en el municipio de Olmedo, en la provincia de Valladolid.

La tierra está situada a unos 2 km de la entrada del pueblo por la carretera CL-602 dirección a Medina del campo.

La tierra se localiza en el paraje “Hoyo Hernando”, situado dentro de la comarca de Olmedo, con una altura de 745 metros sobre el nivel del mar, con unas coordenadas UTM de X: 355956,50, Y: 4572225,09 y unas coordenadas geográficas de:

- Latitud: 41° 17' 19,05" norte
- Longitud: 4° 43' 12,81" oeste

2. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SU LOCALIZACIÓN

Los observatorios elegidos para realizar el estudio son los observatorios de Olmedo, San Vicente del Palacio y Mojados. Elegimos estos observatorios debido a: los observatorios tienen unas características geográficas muy parecidas a la situación de la zona a describir y por la proximidad hacia el pueblo, ya que ninguno supera los 20 km de distancia (se estima que en 20 km las condiciones climáticas apenas cambian).

Tabla 1. Datos meteorológicos tipos de estación que los contienen.

Observatorio	Datos meteorológicos	Tipo de estación	Series completas
Olmedo	Vientos	Automático	10 años
Valladolid	Insolación	Automático	10 años
San Vicente del palacio	Precipitaciones y temperatura	Termopluviométricos	15 años
Mojados	Precipitaciones	Pluviométricos	30 años

La información que se obtienen de cada uno de los observatorios es la siguiente:

Tabla 2. Tabla de información de los observatorios escogidos.

Nombre	Olmedo	San Vicente del palacio	Mojados	Valladolid
Provincia	Valladolid	Valladolid	Valladolid	Valladolid
Cuenca e indicativo climatológico	2503X	2519	2217	2422
Tipo de observatorio	Automático	Termopluviométrico	Pluviométrico	Automático
Latitud	41°19'40" N	41°13'05" N	41°25'30" N	41°39'00" N
Longitud	4°41'17" O	4°51'07" O	4°39'47" O	4°46'00" O
Altitud (m)	740	746	718	735
Coordenadas UTM	X: 358526,18 Y: 4552430,53	X: 344526,40 Y: 4540558,78	X: 360823,48 Y: 4563158,11	X: 352880 Y: 4612506
Designación zona	30 T	30 T	30 T	30 T
Periodo de observaciones	Vientos: 1991-2010	Temperaturas: 1983-2010	Precipitaciones: 1960-2010	Insolación: 1976-2006

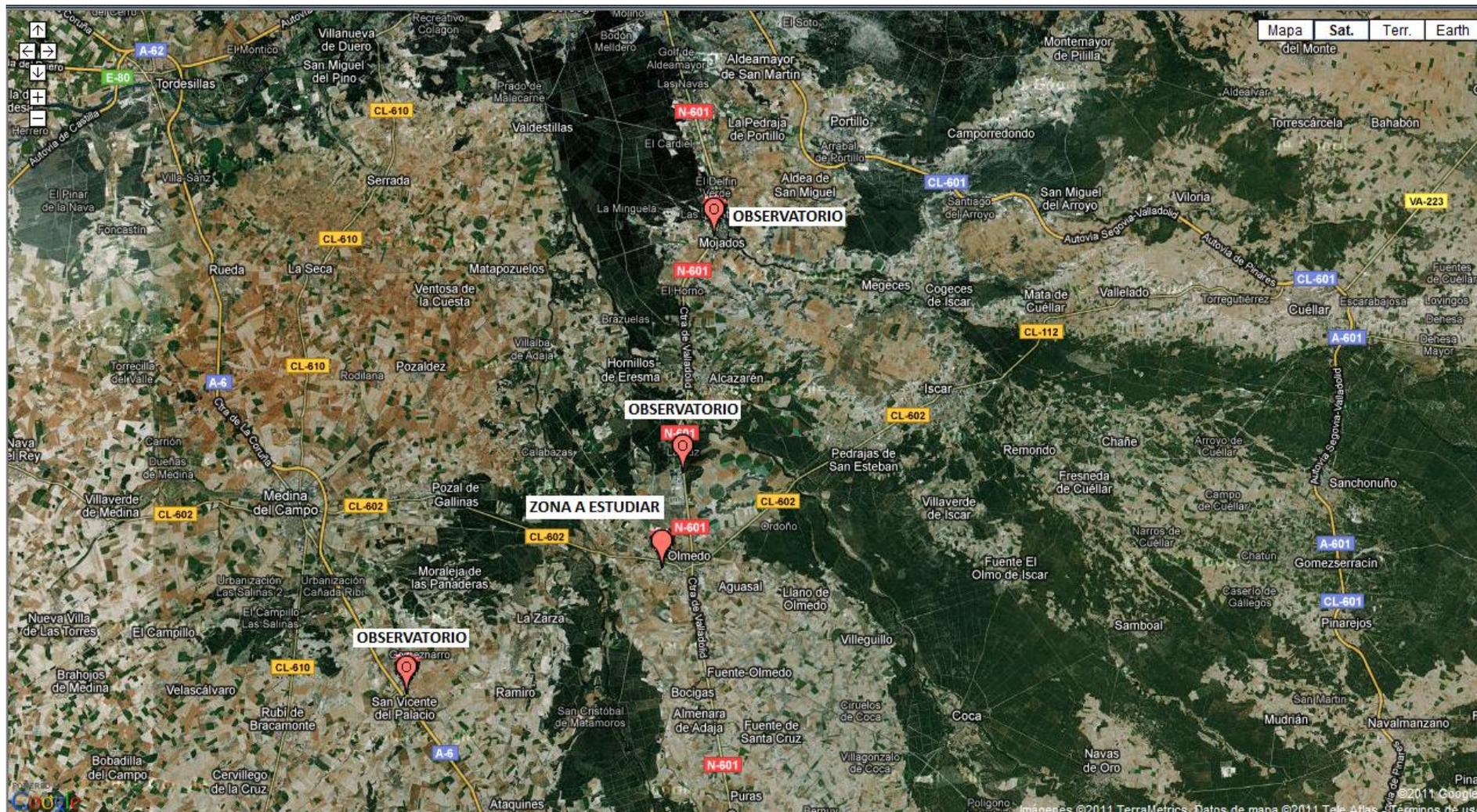


Figura 1. Mapa de localización de los observatorios y de la zona donde se va a realizar el estudio.

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

3. RADIACIÓN

La siguiente tabla muestra la cantidad de radiación que cae en la zona a estudiar. Para la realización de la tabla se ha escogido la serie de insolación de 10 años del observatorio de Valladolid. Para hallar la radiación a nivel de suelo se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$R = R_A \cdot \left(a + b \cdot \left(\frac{n}{N} \right) \right)$$

Donde R_A representa la radiación global, n representa la insolación media diaria medida y N la insolación máxima posible. Los coeficientes a y b , representan la radiación al nivel del suelo y puede tener diversos valores. Los valores más utilizados son los valores de Doorenbos y Pruitt.

Tabla 3. Parámetros a y b utilizados para calcular la radiación al nivel del suelo

AUTOR	a	b
Black et al.	0,23	0,48
Glover y McCulloch	$0,29 \cdot \cos\theta$, donde θ es la altitud	0,55
Penman	0,18	0,55
Turc	0,18	0,62
Doorenbos y Pruitt	0,25	0,50

Se han cogido los parámetros a y b de Doorenbos y pruit y los de Penman obteniéndose los resultados expuestos en la Tabla 4:

Tabla 4. Radiación mensual correspondiente al observatorio de Valladolid.

MESES	R_A [$\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$]	n [h d^{-1}]	N [h d^{-1}]	n/N	$R_{\text{doorenbos y pruit}}$	R_{penman}
ENE	14,4	328,18	9,4	34,91	254,95	279,08
FEB	19,8	578,18	10,45	55,33	552,72	606,11
MAR	26,75	697,27	11,7	59,60	803,84	881,68
ABR	34,4	809,09	13,15	61,53	1066,92	1170,34
MAY	39,6	918,18	14,3	64,21	1281,26	1405,62
JUN	41,9	1154,55	14,9	77,49	1633,89	1793,30
JUL	40,8	1190,91	14,7	81,01	1662,80	1825,21
AGO	36,5	1080,91	13,65	79,19	1454,34	1596,65
SEP	29,6	866,36	12,25	70,72	1054,06	1156,65
OCT	21,95	578,18	19,85	29,13	325,19	355,62
NOV	15,7	402,73	9,65	41,73	331,51	363,16
DIC	13	301,82	9,1	33,17	218,86	239,51

Como muestra la Tabla 4, existe una insolación mínima de 218,86 MJ/m² día, que corresponde al mes de diciembre, y una insolación máxima de 1662,80 MJ/m² día, que corresponde al mes de julio. Estos datos serán útiles para la estimación del riego.

4. ELEMENTOS CLÍMICOS TÉRMICOS

La consecuencia directa de la radiación solar es la temperatura que junto con la precipitación son los elementos más representativos de las características climáticas de una zona. Para la toma de datos de la temperatura se ha utilizado la temperatura del aire, medida a la sombra y a 1,5 metros sobre el suelo.

En el estudio de la temperatura varía en función de la latitud, la proximidad o lejanía del mar y el relieve. En el caso de tener estas variables, se realizaría una serie de conversiones para estimar la temperatura. En nuestro caso, como el terreno se caracteriza por ser llano y/o ondulado estas conversiones no son necesarias.

4.1 CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS

En este apartado se calcula el año tipo, a partir de la serie de datos mensuales. Las siguientes tablas muestran las temperaturas de la zona. La toma de datos se ha cogido del observatorio de San Vicente del Palacio.

La Tabla 5 muestra las temperaturas medias mensuales. A parte de la temperatura media mensual también se calcula las siguientes variables:

- T_a = La temperatura máxima absoluta de los últimos 15 años.
- T'_a = La media de las temperaturas máximas de los últimos 15 años.
- T = La temperatura media de las máximas de los últimos 15 años.
- t_m = La temperatura media mensual de los últimos 15 años.
- t = La temperatura media de las mínimas de los últimos 15 años.
- t'_a = La temperatura media de las temperaturas mínimas absolutas de los últimos 15 años.
- t_a = La temperatura mínima absoluta de los últimos 15 años.

Tabla 5. Cuadro resumen de temperaturas mensuales.

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
T_a	16,0	23,0	26,0	31,0	37,0	39,5	41,0	42,0	38,0	32,0	24,0	17,0
T'_a	13,1	16,9	21,4	24,2	30,1	33,9	36,2	35,4	30,9	25,2	18,5	12,7
T	7,5	10,9	14,5	16,3	20,2	26,6	28,6	28,6	24,1	18,2	11,1	7,6
t_m	4,1	5,8	8,6	10,3	13,9	18,8	20,4	20,4	16,8	12,4	6,8	4,1
t	0,6	0,7	2,6	4,4	7,5	11,0	12,1	12,1	9,4	6,5	2,4	0,6
t'_a	-5,6	-4,4	-4,2	-1,7	1,6	5,8	7,6	7,6	4,3	0,0	-3,6	-5,9
t_a	-9,5	-8,0	-10,0	-3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-8,0	-12,0

La Tabla 6 muestra el resumen de las temperaturas por estaciones del año y la temperatura anual con las mismas variables que la tabla anterior:

Tabla 6. Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	anual
T_a	37,00	42,00	38,0	23,0	42,0
T'_a	25,20	35,16	24,86	14,23	24,86
T	17,00	27,93	17,80	8,66	17,84
t_m	10,90	19,86	12,00	4,66	11,85
t	4,83	11,73	6,10	0,63	5,82
t'_a	-1,40	7,00	0,23	-5,30	0,13
t_a	-10,00	0,00	-8,00	-12,0	-12,0

4.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS TEMPERATURAS

Una vez obtenidos los datos cuantitativos de las temperaturas tanto de forma estacional como de forma mensual, estos datos se llevan a una grafica para ver la distribución de las temperaturas a lo largo del año.

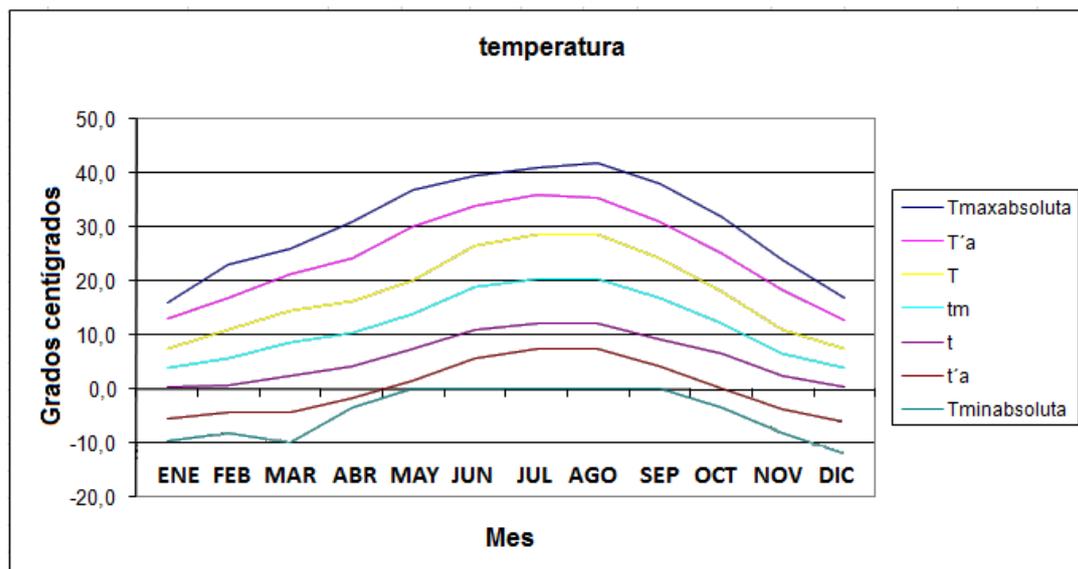


Figura 2. Gráfico compuesto que representa las temperaturas.

5. RÉGIMEN DE HELADAS

El estudio del régimen de heladas permite clasificar las diferentes épocas del año según el mayor o menor riesgo de que estas se produzcan. Existen muchos criterios para la estimación del periodo de heladas. Para el proyecto se han escogido los siguientes:

5.1 ESTIMACIONES DIRECTAS.

Para la estimación directa del régimen de heladas es necesario contar con una serie de 15 años. Esta serie se ha cogido del observatorio existente en San Vicente del Palacio. Los datos estudiados son:

Fecha más temprana de la primera helada: 16 de octubre.

Fecha más tardía de la primera helada: 25 de noviembre.

Fecha más temprana de última helada: 2 de abril.

Fecha más tardía de última helada: 8 de mayo.

Fecha media de la primera helada: 2 de noviembre.

Fecha media de última helada: 10 de abril.

Mínima absoluta alcanzada y fecha: -12°C el 28 de diciembre de 2001.

Periodo medio de heladas: del 2 de noviembre al 10 de abril.

El periodo máximo de heladas: del 16 de octubre al 8 de mayo.

El periodo mínimo de heladas: del 25 de noviembre al 2 de abril.

5.2 ESTIMACIONES INDIRECTAS: CRITERIOS DE EMBERGER Y PAPADAKIS

Para las estimaciones indirectas se ha usado los criterios de Emberger y Papadakis. En ellos se calculara:

Emberger (media de las mínimas (t))
Período de heladas seguras (Hs): $t \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$
Período de heladas muy probables (Hp): $0 \text{ }^\circ\text{C} \leq t \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$
Período de heladas probables (H'p): $3 \text{ }^\circ\text{C} \leq t \leq 7 \text{ }^\circ\text{C}$
Período libre de heladas (d): $t > 7 \text{ }^\circ\text{C}$

Papadakis (media mínimas absolutas (t' _a))
Estación media libre de heladas: $\geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$
Estación media disponible libre de heladas: $\geq 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Estación mínima libre de heladas: $\geq 7 \text{ }^\circ\text{C}$

Emberger:

Periodo de heladas seguras: no hay periodo

Periodo de heladas muy probables: del 9 de noviembre al 8 de abril

Periodo de heladas probables: del 9 de octubre al 9 de noviembre y del 8 de abril al 9 de mayo

Periodo libre de heladas: del 9 de mayo al 9 de octubre

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
t	0,6	0,7	2,6	4,4	7,5	11,0	12,1	12,1	9,4	6,5	2,4	0,6

Papadakis:

Estación media libre de heladas: del 16 de abril al 1 de octubre

Estación media disponible libre de heladas: del 3 de mayo al 16 de septiembre

Estación mínima libre de heladas: del 20 de junio al 5 de agosto

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
t' _a	-5,6	-4,4	-4,2	-1,7	1,6	5,8	7,6	7,6	4,3	0,0	-3,6	-5,9

6. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS: PRECIPITACIONES TOTALES

Las precipitaciones son de gran trascendencia en la configuración del medio natural, ya que condicionan la distribución de las principales especies animales y vegetales. Para el estudio de las precipitaciones será necesaria una serie de datos mínima de 30 años.

6.1 ESTUDIO DEL AÑO TIPO DE LAS PRECIPITACIONES

El año tipo viene representado por el conjunto de datos de la serie de 30 años. De esta serie se obtiene la precipitación media mensual de la serie, los quintiles y la precipitación anual.

La Tabla 7 expone los datos de la precipitación del año tipo, exponiendo la precipitación media mensual, la clasificación de los quintiles y la precipitación anual.

La clasificación de los quintiles establece la precipitación de los años muy secos, secos, normales, lluviosos y muy lluviosos y la precipitación anual se obtiene de la suma de la precipitación media mensual, de los quintiles y de la mediana.

Tabla 7. Cuadro resumen de precipitaciones totales mensuales y anuales.

Meses	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI	ANUAL
P media	35,5	25,6	19,9	40,7	51,8	27,7	12,0	17,8	26,2	50,0	43,5	42,7	393,3
Q1	15,0	8,8	4,3	22,5	24,8	10,7	0,0	2,4	6,9	14,9	12,8	14,1	331,9
Q2	29,0	19,5	11,2	37,0	38,3	17,3	5,5	10,0	19,5	37,1	28,9	26,3	361,8
Q3	39,5	25,7	24,2	45,5	51,8	27,3	10,6	15,9	26,2	56,5	48,1	38,8	406,3
Q4	54,6	42,1	36,9	55,6	72,2	48,4	20,4	22,8	38,3	71,7	62,6	90,7	460,7
P mediana	33,1	24,3	14,6	40,4	48,6	18,3	7,4	11,6	23,7	46,1	41,3	31,9	379,0

Una manera mejor de ver el año tipo es comparando la precipitación media, los quintiles y la precipitación mediana todo en una misma grafica.

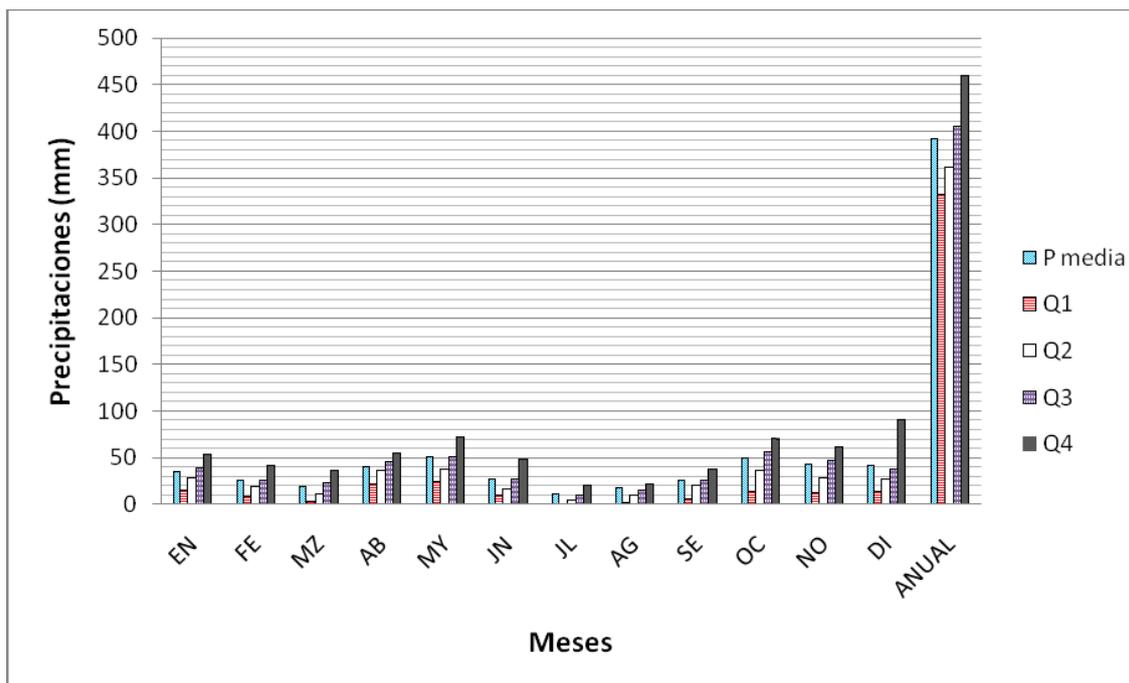


Figura 3. Comparación de la precipitación media, mediana y quintiles del año tipo.

6.2 ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN: MÉTODO DE LOS QUINTILES

El estudio de la dispersión asocia las probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los períodos mensuales. La Tabla 8 expone esta probabilidad.

Tabla 8. Asignación de probabilidades.

CALIFICACIÓN	QUINTIL		PRECIPITACIÓN
Muy secos	0 – 20 %	El total de lluvia es inferior al primer quintil	< 331,9 mm
Secos	20 – 40 %	Entre el primero y el segundo quintil	331,9 – 361,8 mm
Normales	40 – 60 %	Entre el segundo y el tercer quintil	361,8 – 406,3 mm
Lluviosos	60 – 80 %	Entre el tercer y el cuarto quintil	406,3 – 460,7 mm
Muy lluviosos	80 – 100 %	Sobrepasan el valor del cuarto quintil	> 460 mm

Tabla 9. Cuadro de precipitaciones totales mensuales y anuales.

PMES77	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Precipitación anual (mm)
1981	2,9	19,8	32,5	40,8	26,4	31,1	14,7	18,7	35,2	15,5	0,0	109,4	347,0
1982	28,0	21,4	5,6	32,6	37,3	5,7	23,0	10,2	67,1	23,0	52,3	33,4	339,6
1983	4,5	42,5	4,0	52,2	55,1	17,0	10,6	66,4	5,2	7,7	63,0	45,8	374,0
1984	34,0	11,0	23,8	31,2	101,3	56,6	11,5	1,5	7,8	57,2	108,1	12,6	456,6
1985	43,1	43,8	8,8	54,1	42,1	14,4	17,8	0,0	6,0	4,0	38,4	52,4	324,9
1986	14,9	63,0	12,7	35,1	13,6	0,0	0,0	0,0	62,9	46,0	23,7	27,6	299,5
1987	63,0	57,1	24,6	49,2	35,0	13,2	25,0	24,0	51,7	56,5	11,5	30,7	441,5
1988	55,3	8,5	0,0	100,3	58,1	81,9	38,8	0,0	0,0	25,3	14,0	0,0	382,2
1989	8,0	24,2	12,0	58,0	75,0	59,5	26,5	18,2	31,5	11,0	87,1	112,8	523,8
1990	28,4	9,0	4,5	48,4	49,0	18,5	4,5	5,6	4,0	69,9	44,3	28,0	314,1
1991	29,6	35,1	43,8	32,7	10,5	8,2	7,0	11,0	17,6	33,5	18,5	13,2	260,7
1992	15,0	3,5	3,2	22,8	37,7	63,8	4,5	46,7	23,3	125,2	3,5	37,3	386,5
1993	0,0	6,2	18,4	49,5	93,8	42,9	7,2	10,6	52,7	117,5	29,1	0,0	427,9
1994	38,7	30,0	5,3	10,5	69,4	18,7	0,0	6,5	14,1	56,5	47,7	15,0	312,4
1995	25,6	37,3	10,4	22,1	22,6	18,2	11,0	3,2	25,7	12,7	62,2	89,6	340,6
1996	63,5	24,5	37,7	42,7	48,3	1,8	7,7	7,9	38,4	10,5	28,6	110,3	421,9
1997	48,1	6,5	0,0	30,1	80,8	38,9	46,0	56,8	19,2	20,0	143,8	101,0	591,2
1998	53,8	7,2	13,7	57,2	54,7	51,2	3,0	19,3	24,2	14,2	28,2	40,2	366,9
1999	41,4	10,9	15,5	38,9	38,8	14,0	6,4	21,5	63,4	107,2	7,7	24,9	390,6
2000	15,6	0,0	39,1	70,8	67,3	17,7	2,5	14,0	15,5	45,0	81,6	91,8	460,9
2001	90,3	25,7	59,0	6,5	26,6	2,0	60,7	9,8	22,6	46,3	1,0	6,1	356,6
2002	40,3	10,6	26,1	40,2	35,4	16,9	8,4	9,0	31,5	63,1	92,7	58,3	432,5
2003	87,5	42,6	36,1	48,3	23,1	10,6	0,0	13,5	38,1	87,2	54,2	19,5	460,7
2004	32,4	16,4	48,3	8,3	51,3	32,5	0,0	12,3	6,5	68,6	58,8	19,1	354,5
2005	0,0	19,1	10,3	19,9	22,6	10,8	0,0	0,0	4,0	112,0	36,9	16,8	252,4
2006	29,9	41,6	34,1	39,9	12,4	23,5	11,0	26,7	19,7	73,4	48,5	15,2	375,9
2007	27,7	36,8	25,5	57,1	118,6	45,5	0,0	84,0	38,1	38,6	45,9	0,0	517,8
2008	41,7	25,6	3,1	60,0	142,6	63,5	2,1	17,8	26,2	66,3	4,0	33,1	486,0

PMES77	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Precipitación anual (mm)
2009	33,9	25,6	0,0	20,8	51,8	17,6	0,0	17,8	7,2	50,0	21,0	93,2	338,9
2010	69,0	61,4	38,7	40,7	51,8	35,0	10,6	0,0	26,2	35,5	49,1	42,7	460,7
PROMEDIO	35,5	25,6	19,9	40,7	51,8	27,7	12,0	17,8	26,2	50,0	43,5	42,7	393,3

Tabla 10. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.

Posición	PMES77	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Precipitación anual (mm)
1	1981	0,0	0,0	0,0	6,5	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	252,4
2	1982	0,0	3,5	0,0	8,3	12,4	1,8	0,0	0,0	4,0	7,7	1,0	0,0	260,7
3	1983	2,9	6,2	0,0	10,5	13,6	2,0	0,0	0,0	4,0	10,5	3,5	0,0	299,5
4	1984	4,5	6,5	3,1	19,9	22,6	5,7	0,0	0,0	5,2	11,0	4,0	6,1	312,4
5	1985	8,0	7,2	3,2	20,8	22,6	8,2	0,0	0,0	6,0	12,7	7,7	12,6	314,1
6	1986	14,9	8,5	4,0	22,1	23,1	10,6	0,0	1,5	6,5	14,2	11,5	13,2	324,9
Q1		15,0	8,8	4,3	22,5	24,8	10,7	0,0	2,4	6,9	14,9	12,8	14,1	331,9
7	1987	15,0	9,0	4,5	22,8	26,4	10,8	0,0	3,2	7,2	15,5	14,0	15,0	338,9
8	1988	15,6	10,6	5,3	30,1	26,6	13,2	2,1	5,6	7,8	20,0	18,5	15,2	339,6
9	1989	25,6	10,9	5,6	31,2	35,0	14,0	2,5	6,5	14,1	23,0	21,0	16,8	340,6
10	1990	27,7	11,0	8,8	32,6	35,4	14,4	3,0	7,9	15,5	25,3	23,7	19,1	347,0
11	1991	28,0	16,4	10,3	32,7	37,3	16,9	4,5	9,0	17,6	33,5	28,2	19,5	354,5
12	1992	28,4	19,1	10,4	35,1	37,7	17,0	4,5	9,8	19,2	35,5	28,6	24,9	356,6
Q2		29,0	19,5	11,2	37,0	38,3	17,3	5,5	10,0	19,5	37,1	28,9	26,3	361,8
13	1993	29,6	19,8	12,0	38,9	38,8	17,6	6,4	10,2	19,7	38,6	29,1	27,6	366,9
14	1994	29,9	21,4	12,7	39,9	42,1	17,7	7,0	10,6	22,6	45,0	36,9	28,0	374,0
15	1995	32,4	24,2	13,7	40,2	48,3	18,2	7,2	11,0	23,3	46,0	38,4	30,7	375,9
MEDIANA		33,1	24,3	14,6	40,4	48,6	18,3	7,4	11,6	23,7	46,1	41,3	31,9	379,0
16	1996	33,9	24,5	15,5	40,7	49,0	18,5	7,7	12,3	24,2	46,3	44,3	33,1	382,2
17	1997	34,0	25,6	18,4	40,8	51,3	18,7	8,4	13,5	25,7	50,0	45,9	33,4	386,5
18	1998	38,7	25,6	23,8	42,7	51,8	23,5	10,6	14,0	26,2	56,5	47,7	37,3	390,6
Q3		39,5	25,7	24,2	45,5	51,8	27,3	10,6	15,9	26,2	56,5	48,1	38,8	406,3
19	1999	40,3	25,7	24,6	48,3	51,8	31,1	10,6	17,8	26,2	56,5	48,5	40,2	421,9
20	2000	41,4	30,0	25,5	48,4	54,7	32,5	11,0	17,8	31,5	57,2	49,1	42,7	427,9
21	2001	41,7	35,1	26,1	49,2	55,1	35,0	11,0	18,2	31,5	63,1	52,3	45,8	432,5
22	2002	43,1	36,8	32,5	49,5	58,1	38,9	11,5	18,7	35,2	66,3	54,2	52,4	441,5
23	2003	48,1	37,3	34,1	52,2	67,3	42,9	14,7	19,3	38,1	68,6	58,8	58,3	456,6

Posición	PMES77	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Precipitación anual (mm)
24	2004	53,8	41,6	36,1	54,1	69,4	45,5	17,8	21,5	38,1	69,9	62,2	89,6	460,7
Q4		54,6	42,1	36,9	55,6	72,2	48,4	20,4	22,8	38,3	71,7	62,6	90,7	460,7
25	2005	55,3	42,5	37,7	57,1	75,0	51,2	23,0	24,0	38,4	73,4	63,0	91,8	460,7
26	2006	63,0	42,6	38,7	57,2	80,8	56,6	25,0	26,7	51,7	87,2	81,6	93,2	460,9
27	2007	63,5	43,8	39,1	58,0	93,8	59,5	26,5	46,7	52,7	107,2	87,1	101,0	486,0
28	2008	69,0	57,1	43,8	60,0	101,3	63,5	38,8	56,8	62,9	112,0	92,7	109,4	517,8
29	2009	87,5	61,4	48,3	70,8	118,6	63,8	46,0	66,4	63,4	117,5	108,1	110,3	523,8
30	2010	90,3	63,0	59,0	100,3	142,6	81,9	60,7	84,0	67,1	125,2	143,8	112,8	591,2

6.3 CUADRO RESUMEN DE PRECIPITACIONES Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS MISMAS

El año tipo da una idea de la cantidad de precipitación que se tiene en una determinada zona, pero la naturaleza no es exacta y casi nunca coincide con el valor. Por tanto, y debido a esto, la Tabla 11 muestra la evolución de la precipitación anual en un período de 30 años.

Tabla 11. Precipitación anual del período de 1981 a 2010 y su calificación.

año	Q1	Q2	Q3	Q4	Precipitación anual	Calificación
1981	331,9	361,8	406,3	461	347,0	Seco
1982	331,9	361,8	406,3	461	339,6	Seco
1983	331,9	361,8	406,3	461	374,0	Normal
1984	331,9	361,8	406,3	461	456,6	Lluvioso
1985	331,9	361,8	406,3	461	324,9	Muy seco
1986	331,9	361,8	406,3	461	299,5	Muy seco
1987	331,9	361,8	406,3	461	441,5	Lluvioso
1988	331,9	361,8	406,3	461	382,2	Normal
1989	331,9	361,8	406,3	461	523,8	Muy lluvioso
1990	331,9	361,8	406,3	461	314,1	Muy seco
1991	331,9	361,8	406,3	461	260,7	Muy seco
1992	331,9	361,8	406,3	461	386,5	Normal
1993	331,9	361,8	406,3	461	427,9	Lluvioso
1994	331,9	361,8	406,3	461	312,4	Muy seco
1995	331,9	361,8	406,3	461	340,6	Seco
1996	331,9	361,8	406,3	461	421,9	Normal
1997	331,9	361,8	406,3	461	591,2	Muy lluvioso
1998	331,9	361,8	406,3	461	366,9	Normal
1999	331,9	361,8	406,3	461	390,6	Normal
2000	331,9	361,8	406,3	461	460,9	Lluvioso
2001	331,9	361,8	406,3	461	356,6	Seco
2002	331,9	361,8	406,3	461	432,5	Lluvioso
2003	331,9	361,8	406,3	461	460,7	Lluvioso
2004	331,9	361,8	406,3	461	354,5	Seco
2005	331,9	361,8	406,3	461	252,4	Muy seco
2006	331,9	361,8	406,3	461	375,9	Normal
2007	331,9	361,8	406,3	461	517,8	Muy lluvioso
2008	331,9	361,8	406,3	461	486,0	Muy lluvioso
2009	331,9	361,8	406,3	461	338,9	Seco
2010	331,9	361,8	406,3	461	460,7	Lluvioso

De la serie de 30 años que va desde 1981 a 2010, se obtiene: 6 años han sido muy secos, otros 6 años han sido secos, 7 años han sido normales, otros 7 años han sido lluvioso y solo 4 han sido muy lluviosos. Haciendo una estimación con estos datos se puede decir que para un año cualquiera, tiene una probabilidad de un 20 % de que sea

un año seco o muy seco, un 23,3 % tiene una probabilidad de ser un año normal o lluvioso y solo un 13,3 % de que sea muy lluvioso.

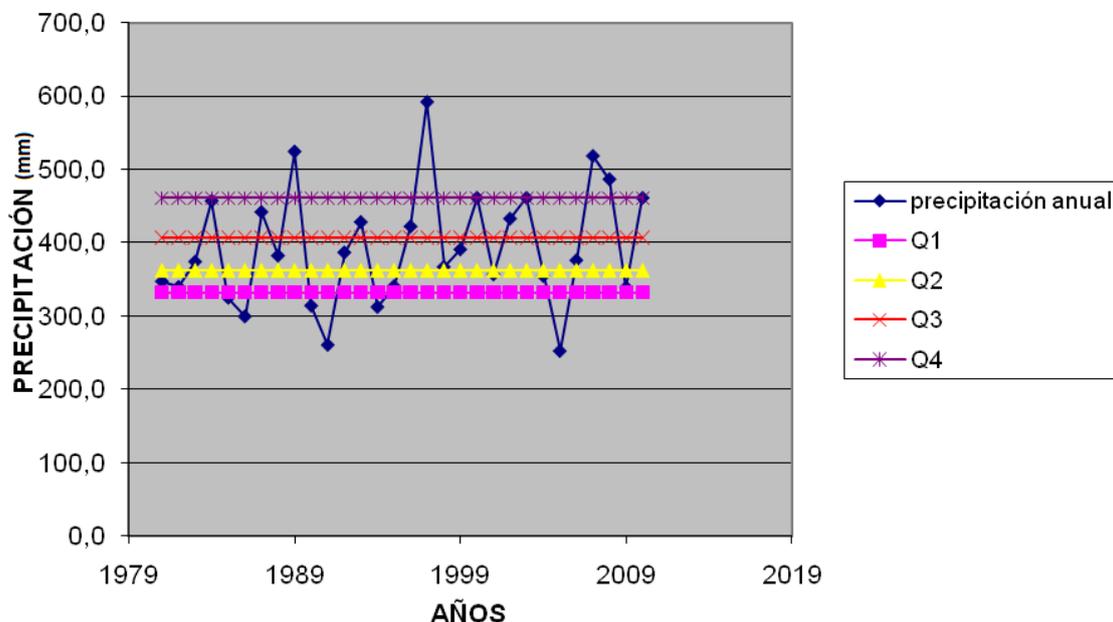


Figura 4. Evolución de la precipitación en el período 1981 - 2010.

7. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS.

La Tabla 12 representa las precipitaciones máximas en 24 horas que se han producido durante los 30 años y qué año ha dado el valor más alto más veces.

Tabla 12. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h).

Meses	Precipitación Max. Absoluta (mm)	Precipitación media (mm)	Frecuencia
Enero	314	131	3
Febrero	260	107,72	2
Marzo	323	86,90	1
Abril	256	130,33	1
Mayo	420	174,14	5
Junio	525	149,84	3
Julio	354	80,84	2
Agosto	820	124,62	2

Tabla 12 (Cont.). Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h).

Meses	Precipitación Max. Absoluta (mm)	Precipitación media (mm)	Frecuencia
Septiembre	362	140,93	3
Octubre	485	176,87	6
Noviembre	426	147,94	3
Diciembre	358	130,47	2

8. ESTUDIO DE LOS VIENTOS.

En la Tabla 13 se representa los vientos que afectan a la zona, describiendo su velocidad, dirección, dirección dominante y el tanto por ciento en calmas.

Se muestra mes a mes y para la serie anual. Para ello se ha cogido un período mínimo de 10 años. La dirección dominante será la de mayor frecuencia.

Tabla 13. Cuadro resumen de viento con velocidad máxima (km/h), direcciones dominantes y % de calmas.

Meses	Velocidad Max. (km/h)	Dirección Vel. Max.	Dirección dominante	% calmas
Enero	32 – 50	SW	SW	26,8
Febrero	20 – 32	NE	WS – W	31,3
Marzo	32 – 50	WN – W	WSW	29,1
Abril	> 50	SW	WSW	17,9
Mayo	20 – 32	SW	WSW	19,3
Junio	20 – 32	S	WS – W	19,0
Julio	20 – 32	WSW	WSW	20,5
Agosto	20 – 32	WSW	WSW	23,5
Septiembre	32 – 50	WSW	WSW	25,2
Octubre	32 – 50	SW	SW	25,0
Noviembre	32 – 50	SW	SW	22,7
Diciembre	32 – 50	SW	SW	21,1
Anual	> 50	SW	WSW	23,5

Valor de I	Influencia climática de Lang
0 – 20	Desierto
20 – 40	Zonas áridas
40 – 60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60 – 100	Zonas húmedas de bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas de grandes bosques
> 160	Zonas perhúmedas de prados y tundra

$$I = \frac{P}{tm}$$

$$I = \frac{393,3}{11,85} = 33,19$$

Cogiendo la precipitación anual del año tipo y la temperatura media anual de la zona se obtiene un valor de 33,19, correspondiente a zonas áridas.

9.2 ÍNDICE DE VERNET

Con el índice de Vernet se pretende obtener la subregión climática de la zona. Esta subregión se clasifica en:

Valor de I	Subregión climática
> +2	Continental
0 a +2	Oceánico – Continental
-1 a 0	Pseudoceánico
-2 a -1	Oceánico – Mediterráneo
-3 a -2	Submediterráneo
< -3	Mediterráneo

$$I = -100 \cdot \left(\frac{H - h}{P} \right) \cdot \left(\frac{T}{Pv} \right)$$

Donde H es la precipitación de la estación más lluviosa (mm), h es la precipitación de la estación más seca (mm), P es la precipitación anual (mm), Pv es la precipitación estival de junio, julio y agosto (mm) y T es la media de las temperaturas máximas estivales.

El valor del índice lleva signo negativo cuando el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos y con signo contrario en caso contrario.

$$I = -100 \cdot \left(\frac{119,7 - 57,5}{393,3} \right) \cdot \left(\frac{35,16}{57,5} \right) = -9,66$$

Como muestra el índice, el valor de -9,66 es < -3 , por lo que tenemos una región climática Mediterránea. Ambos índices coinciden con lo representado en el mapa fitoclimático de Allue (1990).

Resumiendo los datos, la zona se caracteriza por tener un clima mediterráneo y ser una zona árida. Estos datos van a condicionar las especies de la repoblación.

10. CLIMODIAGRAMAS

10.1 CLIMODIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN

Compara los valores de las temperaturas medias (t_m) y las precipitaciones medias mensuales (P) en un eje de ordenadas con la relación en el eje de ordenadas de $P = 2t_m$. Cuando $P < 2t_m$, la curva de la precipitación se sitúa por debajo de la temperatura y aparece un área, este área muestra la aridez de la zona, es decir, muestra la sequía que hay.

Meses	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
P (mm)	35,5	25,6	19,9	40,7	51,8	27,7	12,0	17,8	26,2	50,0	43,5	42,7
t_m	4,1	5,8	8,6	10,3	13,9	18,8	20,4	20,4	16,8	12,4	6,8	4,1

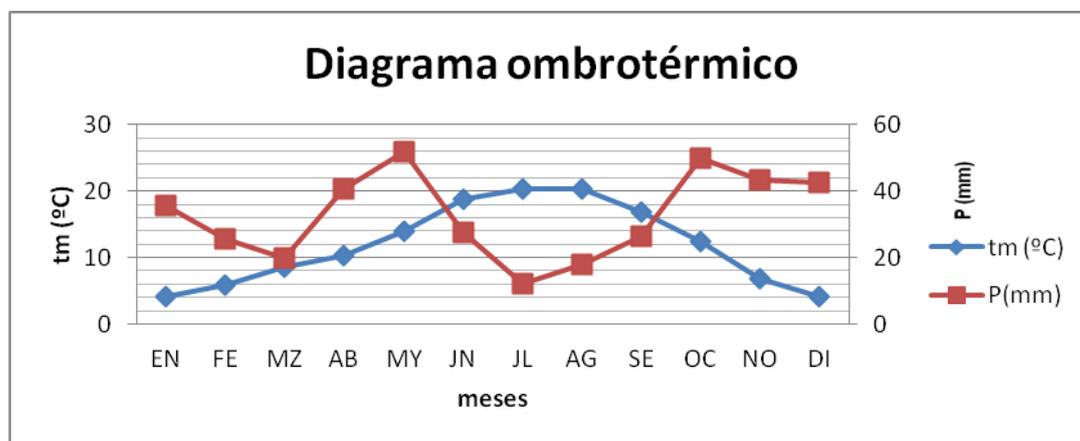


Figura 6. Diagrama ombrotérmico de Gausson

Como muestra el diagrama, en la zona existe una zona de sequía, que empieza en junio y se prolonga hasta septiembre. Esta sequía es la denominada sequía estival y demuestra que la superficie se encuentra en una zona árida.

10.2 CLIMODIAGRAMA DE TERMOHIETAS

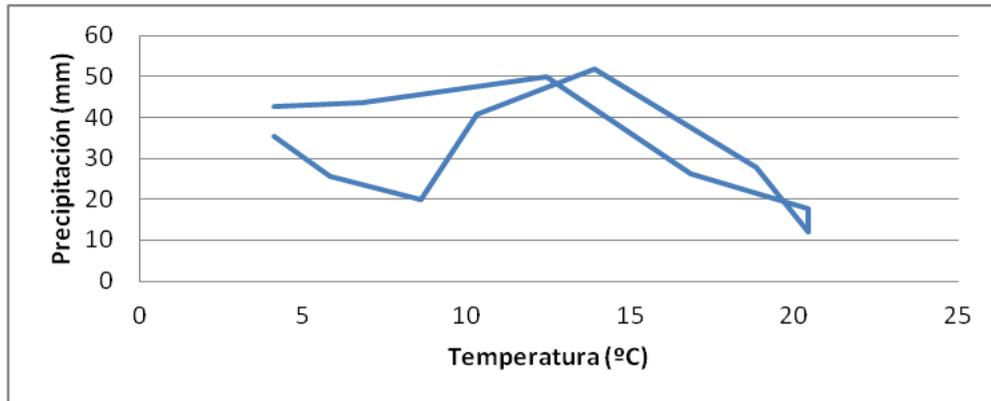


Figura 7. Diagrama de Termohietas.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo III: Edafología

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

ANEJO DE EDAFOLOGÍA

ÍNDICE

1. Caracterización de la zona	84
2. Información geográfica de la calicata	84
3. Descripción perfil edáfico	85
3.1 Información fotográfica de la zona	86
4. Descripción de los horizontes del suelo	87
5. Informe de descripción del suelo	88
6. Descripción fotográfica	93

1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

El terreno se sitúa en una zona de confluencia de 2 tipos de suelos. Se puede decir que las 2/3 partes de la tierra pertenecen al tipo de suelo WRB Luvisol cálcico y el 1/3 que queda pertenece al tipo de suelo WRB Cambisol calcarico.

Los luvisoles son suelos que tienen un mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos de migración de arcilla, lo que lleva a un horizonte subsuperficial árgico (horizonte subsuperficial que tiene un contenido en arcilla netamente mayor que el horizonte situado encima). Son arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad.

La mayoría de los luvisoles son fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. En la región mediterránea estos luvisoles son comunes en depósitos coluviales de meteorización de calizas. El uso de suelo va a depender de la pendiente, así, en las pendientes interiores se cultivan con trigo y/o remolacha azucarera mientras que las pendientes superiores se usan para pastoreo extensivo o cultivos forestales.

Los cambisoles, sin embargo, combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla y/o remoción de carbonatos. Estos suelos se caracterizan por la diferenciación de horizontes del subsuelo por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato.

Al igual que los Luvisoles, los Cambisoles constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente. Los Cambisoles con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los Cambisoles ácidos, menos fértiles, se usan para agricultura mixta, pastoreo y/o forestal.

2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CALICATA

Para los datos edafológicos de la superficie se van a usar los datos de una calicata realizada hace 4 años en una tierra situada a 900 metros de la superficie del proyecto.

Se utilizan estos datos ya que la tierra donde se hizo la calicata tiene la misma afinidad edafológica que la superficie del proyecto, por lo que las diferencias entre ellas no serán importantes a la hora de llevar a cabo el proyecto.

La apertura de la calicata se realizó en Olmedo (Valladolid) en los puntos geográficos:

- UTM: X = 356898,58 ; Y=4572727,23
- Latitud: 41° 17' 33,33" N
Longitud: 4° 42' 332,4" W

Las características de la calicata son las siguientes:

- Altitud: 772 m.
- Geomorfología: Meseta.
- Pendiente: 2 %.
- Orientación: Sur – Oeste.
- Material Original: desconocido.
- Uso del suelo y vegetación: suelo agrícola de cultivo de arbusto de secano (vides).
- Profundidad efectiva: 1,20 m.
- Pedregosidad: superficial y abundante, con predominio de cantos.
- Afloramientos rocosos: sin afloramientos rocosos.
- Drenaje: buen drenaje debido a su uso agrícola.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: méxico.
- Evidencias de erosión: sin evidencias.
- Influencia humana: abundante (tierra con propósitos agrícolas).
- Salinidad: sin evidencia de salinidad.
- Costra superficial: sin costra superficial.

3. DESCRIPCIÓN PERFIL EDÁFICO

La descripción de nuestro perfil edáfico se ha realizado en el municipio de Olmedo (Valladolid).

La zona de estudio se encuentra en una meseta con muy poca inclinación (pendiente del 2 %) de forma convexa y de orientación Sur – Oeste. Las formas complejas existentes son las colinas. La roca madre procede del Cuaternario.

La zona de estudio se caracteriza por tener un clima oceánico-continental (precipitaciones escasas concentradas en inviernos y mayor oscilación tanto diaria como interanual. Al ser una zona de elevada altura tiene inviernos muy fríos y veranos templados).

En cuanto a la vegetación, la zona de muestreo se encuentra rodeada de vides. En cuanto a la zona forestal hay presencia de chopos, álamos (*Populus sp.*), pinos (*Pinus pinaster*) y zarzadoras (*Rubus ulmifolius*), que crecen a 280 metros como consecuencia de una vega procedente del sistema hidrográfico del arroyo Torcas.

En cierta zona de la delimitación agrícola hay una laguna donde encontramos juncos (*Juncus sp.*), sauces (*Salix sp.*) y almendros (*Prunus dulcis*). Esta laguna fue creada de forma artificial cuando se construyó el sistema ferroviario del AVE.

La fauna que podemos encontrar es escasa predominando conejos y liebres en la zona forestal y ranas, sapos y patos (en época migratoria) en la laguna.

El uso de la tierra es de carácter agrícola con un cultivo de árboles y arbustos de secano (vides) en el caso de la tierra de la calicata; y de cereal de secano en el caso de las tierras colindantes.

Dado que la tierra tiene un uso agrícola, la influencia humana es muy alta modificando anualmente la tierra por medio de arados, laboreos y abonados. Debido a esto la única vegetación natural a corto plazo que crece se compone de pasto bajo.

3.1 INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA ZONA

Laguna artificial:

Laguna artificial creada por la construcción del sistema ferroviario del AVE. Se creó para la acumulación del agua proveniente del ferrocarril, lo que provoca que durante gran parte del año este con agua.



Zona forestal:

La zona forestal contiene principalmente especies asociadas a riberas, ya que esta zona se creó de forma natural al pasar una vega procedente del sistema hidrográfico del arroyo torcas.

**Zona agrícola:**

La zona agrícola se caracteriza principalmente por el cultivo de secano, principalmente cereal.



4. DESCRIPCIÓN DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Horizonte 1:

La profundidad de este horizonte es de 43 cm con un estado en humedad bastante húmedo, de color marrón – grisáceo sin moteaduras.

El porcentaje de elementos gruesos es elevado con abundancia de cantos aunque la textura al tacto es arenosa. La estructura de la misma es modificada de carácter granular y fina, con una consistencia, tanto en seco como en húmedo, compacta, sin plasticidad ni porosidad.

Suelo con una gran actividad antrópica.

Desde el punto de vista edafológico no contiene carbonatos, acumulaciones, cementaciones y revestimientos.

Horizonte 2:

La profundidad de este horizonte es de 16 cm medidos desde el límite del horizonte anterior, con un estado en humedad bastante húmedo, de color marrón pálido sin moteaduras.

El porcentaje de elementos gruesos es elevado con abundancia de cantos aunque la textura al tacto es arenosa. La estructura de la misma es modificada de carácter granular y semigruesa, con una consistencia, tanto en seco como en húmedo, compacta, sin plasticidad ni porosidad.

Suelo con una gran actividad antrópica y sin actividad biológica.

Desde el punto de vista edafológico no contiene carbonatos, acumulaciones, cementaciones ni revestimientos.

Horizonte 3:

La profundidad de este horizonte es de 61 cm medidos desde el límite del horizonte anterior, con un estado en humedad bastante húmedo, de color marrón claro sin moteaduras.

El porcentaje de elementos gruesos es elevado con abundancia de cantos aunque la textura al tacto es arenosa. La estructura de la misma es modificada de carácter granular y semigruesa, con una consistencia, tanto en seco como en húmedo, compacta, sin plasticidad ni porosidad.

Suelo con una gran actividad antrópica y sin actividad biológica.

Desde el punto de vista edafológico no contiene carbonatos, acumulaciones, cementaciones ni revestimientos.

5. INFORME DE DESCRIPCIÓN DEL SUELO

Para establecer los condicionantes del suelo de forma cuantitativa, se va a emplear, por afinidad edafológica, los datos obtenidos de una calicata de una tierra cercana con el mismo uso agrológico

Los datos de dicha calicata muestran que el 96,03 % de la tierra pertenece a arena fina y el resto a elementos gruesos, con una densidad de 1,66 g/cm³.

El pH del terreno es ligeramente ácido con un valor comprendido entre 6,1 y 6,8. La textura del suelo viene siendo Franco arenosa con un 80 % de arena un 7,5 % de limo y un 12,5 % de arcilla, sin carbonatos ni yesos.

El fósforo asimilable de la tierra ronda los 34 mg de fósforo por kg de tierra. Este valor es relativamente alto ya que el uso que se ha venido desarrollando en la tierra ha sido el agrícola, en donde todos los años se han hecho fertilizaciones NPK.

Cabe notificar, que otro condicionante que se tiene en cuenta en este apartado desligado de los cálculos y del tipo de suelo WRB, es la existencia de la “Suela de arado” o “Suela de labor”. La suela de labor se forma después de trabajar la tierra con el arado por un período de tiempo prolongado (2 o más años dependiendo del tipo de suelo). El arado trabaja entre 20 y 40 cm de tierra, por lo que debajo de esta distancia, la tierra se endurece, formando lo que se llama suela de arado. Esta capa disminuye la permeabilidad y la capacidad de crecimiento de las raíces.

Los datos expuestos anteriormente vienen representados en las Tablas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 1. Cuadro resumen de los horizontes de la calicata.

ELEMENTO	HORIZONTE 1	HORIZONTE 2	HORIZONTE 3
Profundidad	43 cm (0 – 43)	16 cm (43 – 59)	61 cm (59 – 120)
Estado de humedad	Húmedo	Húmedo	Húmedo
Color	Marrón – grisáceo	Marrón pálido	Marrón claro
Moteado	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Elementos gruesos	Elevada abundancia de cantos	Elevada abundancia de cantos	Elevada abundancia de cantos
Textura	Arenosa	Arenosa	Arenosa
Estructura	Modificada, granular y fina	Modifica, granular y semigruesa	Modificada, granular y semigruesa
Consistencia (seco y/o húmedo)	Compactado en ambas	Compactado en ambos	Compactado en ambos
Plasticidad	No	No	No
Porosidad	No	No	No
Actividad biológica	Hormigas	Ninguna	Ninguna
Actividad antrópica	Elevada	Elevada	Elevada
Raíces	Pequeñas y abundantes	Escasa	Inexistente
Carbonatos	No	No	No
Acumulaciones	No	No	No
Cementaciones	No	No	No
Revestimientos	No	No	No
Limite de horizonte	Plano neto	Plano y difuso	Plano y difuso

Tabla 2. Factores de formación del suelo.

FACTOR	CARACTERÍSTICA	REF.	CLASE	CÓDIGO
1.1 Clima	<i>Condiciones meteorológicas</i>			
	Tiempo actual	1.1.1	Parcialmente nublado	FC
	Tiempo anterior	1.1.1	Lluvias débiles en las últimas 24 h.	WC4
	Humedad del suelo	1.1.2	Xérico	XE
	Temperatura del suelo	1.1.2		
1.2 Topografía	<i>Posición fisiográfica</i>			
	Posición	1.2.1	Meseta	LL
	Formas complejas	1.2.2	Colinas	DO
	<i>Pendiente</i>			
	Forma	1.2.3	Convexa	V
	Gradiente	1.2.4	Casi llano	O3
	Orientación	1.2.4	Sur – Oeste	SW
1.3 Vegetación y uso de la tierra	Uso de la tierra	1.3.1	Agrícola de secano	AT3
	Cultivos	1.3.2	Frutas	FR/GR
	Influencia humana	1.3.3	Alzado	MR
	Vegetación natural	1.3.4	Herbáceas	HS

Tabla 3. Descripción del suelo. Características superficiales.

CUALIDAD	CARACTERÍSTICA	REF.	CLASE	CÓDIGO
Afloramientos rocosos	Superficie cubierta	2.1.1	Ninguna	N
	Distancia entre afloramientos	2.1.1	Ninguna	
Pedregosidad superficial	Superficie cubierta	2.1.2	Abundante	A
	Tamaño	2.1.2	De 6 a 20 cm	S
Erosión	Tipo	2.1.3	Sin evidencia	N
	Área afectada	2.1.4	0	O
	Actividad	2.1.4	Desconocida	N
	Grado	2.1.5	Débil	S
Costra superficial	Grosor	2.1.6	Ninguna	N
	Consistencia	2.1.6	Ninguna	
Grietas	Anchura	2.1.7	Ninguna	
	Distancia	2.1.7	Ninguna	
	Profundidad	2.1.7	Ninguna	
Sales	Superficie cubierta	2.1.8	Ninguna	O
	Grosor de la capa	2.1.8	Ninguna	O

Tabla 4. Descripción de horizontes.

CUALIDAD	HORIZONTE 1	HORIZONTE 2	HORIZONTE 3
Profundidad	43	59	120
Grosor	D	D	D
Topografía	S	S	S
Textura	Arenosa franca	Franco arenosa	Franco arenosa
Arena %	86,5 %	79,5 %	79,5 %
Limo %	8 %	8 %	8 %
Arcilla %	5,5 %	12,5 %	12,5 %
Elementos gruesos	Abundante	Escasa	Escasa
Tamaño	Medio	Fino	Fino
Intemperización	Fuerte	Débil	Débil
Grado de descomposición	Fábrico	Fábrico	Fábrico
Capas orgánicas	Mull	Mull	Mull
Color	2.5YR5/2 seco 2.5YR4/2 húmedo	10YR4/4 seco	10YR4/4 seco
Moteado	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Carbonatos	No calizo	No calizo	No calizo
Yeso	Débil disperso	Débil disperso	Débil disperso
Conductividad	0,364 ds/m	0,0499 ds/m	0,0499 ds/m
Sales	6 %	0,00836 %	0,00836 %
Acidez	6,3	6,8	6,8
Consistencia	Suave	Ligeramente duro	Ligeramente duro
Capacidad de campo	3,95 %	19,2	19,2
Coef. Marchitamiento	1,98 %	6,4	6,4
Densidad	1,74 g/cm ³	1,66 g/cm ³	1,66 g/cm ³
Poros	Alta (31,91 %)	Alta (23,53 %)	Alta (23,53 %)

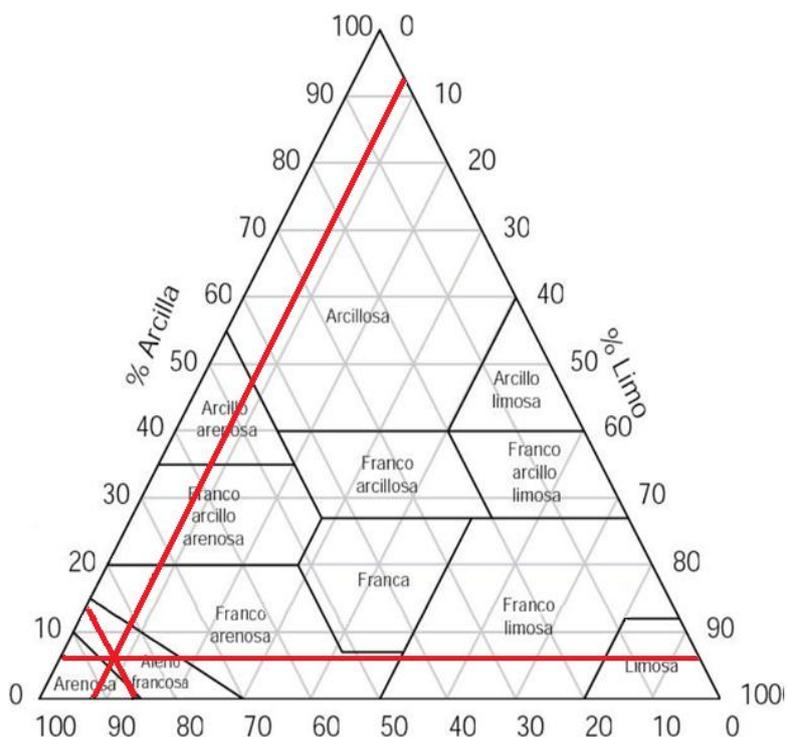


Figura 1. Diagrama textura USDA. Horizonte 1.

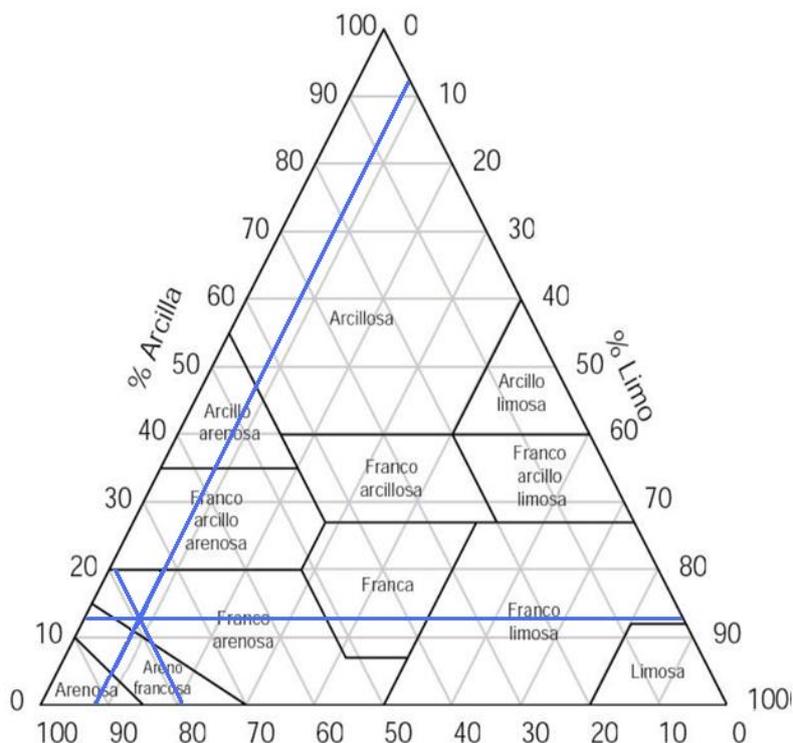


Figura 2. Diagrama textura USDA. Horizonte 2 y 3.

6. DESCRIPCIÓN FOTOGRÁFICA

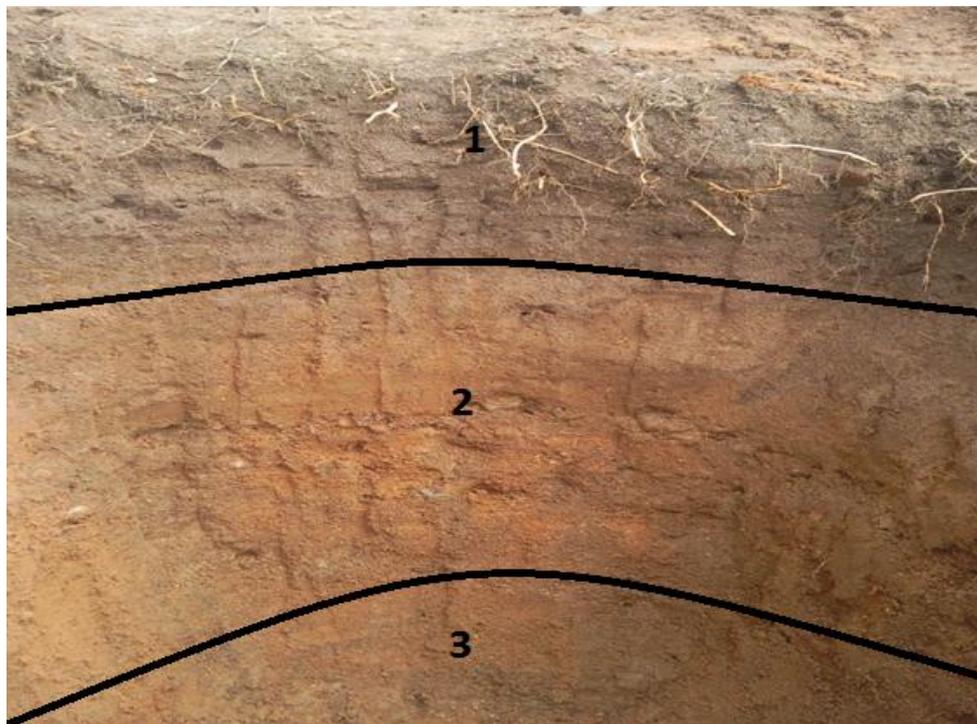


Figura 3. Horizontes encontrados en la calicata.



Figura 4. Plano general de la calicata.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo IV: Fauna

ANEJO DE FAUNA

ÍNDICE

1. Influencia de la fauna al proyecto	96
2. Especies que habitan la zona	96
2.1 Mamíferos	96
2.2 Aves	100
3. Especies que dañan la repoblación	103
3.1 Solución de daños	104
4. Plagas y enfermedades	104
4.1 Plagas	105
4.2 Enfermedades	109

1. INFLUENCIA DE LA FAUNA AL PROYECTO

Al tratarse de una repoblación en un terreno agrícola es conveniente tener en cuenta la fauna del lugar.

Esta fauna puede influir en la repoblación tanto de forma directa como de forma indirecta.

La fauna afecta de forma indirecta cuando se llevan a cabo las operaciones de instauración vegetal en la época de reproducción y cría de las especies que habitan la zona. En este caso, el ruido y la presencia humana puede alterar los hábitos de las especies provocando un estrés y por tanto una disminución en la población de las mismas.

La fauna afecta de forma directa cuando afectan a la planta. En la zona habitan especies herbívoras que comen y roen las plántulas jóvenes para alimentarse. El problema de esta acción es cuando la mayoría de las plantas presentan este síntoma o el ataque es tan grande que la planta desaparece (se la comen). En este caso, la producción micológica se perdería por falta de planta.

Por tanto se realiza un pequeño estudio faunístico para tomar las medidas oportunas.

2. ESPECIES QUE HABITAN LA ZONA

Debido a la topografía y vegetación existente, la fauna existente en la zona es:

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1. Liebre. | 7. Urraca. |
| 2. Conejo. | 8. Zorzal. |
| 3. Zorro. | 9. Tejón. |
| 4. Milano Real y Negro. | 10. Corzo |
| 5. Perdiz roja. | 11. Jabalí. |
| 6. Codorniz. | |

2.1 MAMÍFEROS

Liebre (*Lepus europaeus* y *Lepus granatensis*)

Aunque ambas especies son muy parecidas, se describen las 2 en los siguientes apartados.

La liebre europea (*Lepus europaeus*) es la liebre de mayor tamaño de la península ibérica. Aunque las hembras son algo más grandes y pesadas no existe dimorfismo sexual. Se caracteriza por tener extremidades y orejas largas, estas últimas, con el extremo negro. El pelo es de color pardo amarillento, a excepción de la zona ventral que es de color blanco.

Especie de origen estepario, abundando en zonas agrícolas despejadas, tanto en la llanura como en la meseta, desde el nivel del mar hasta los 2000 metros.

Se oculta en madrigueras poco profundas, es una especie solitaria y las crías nacen con vista y pelo.

Se extiende por toda Europa a excepción de los países nórdicos y ha sido introducida en América del norte y sur, en Siberia, Australia y Nueva Zelanda. En España se distribuye desde la costa catalana hasta la región central de Asturias y desde el sur aragonés, Palencia y burgos hasta la costa cantábrica.

La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es la especie endémica de la península ibérica que se tiende a confundir con el conejo. Es una especie herbívora y nocturna. La hembra es capaz de dar a luz de 1 a 2 crías en cualquier época del año. Para diferenciarla del conejo, esta posee orejas más largas.

Especie con hábitat abierto y más o menos llanos, desde el nivel del mar hasta en prados de alta montaña. Se adapta bien al impacto humano viéndola en campo de cereales y viñedos. En estos últimos devora el fruto y los brotes de las plantas cultivadas.

Se extiende por toda la península ibérica con excepción de la cornisa cantábrica y determinados territorios del Ebro. Su abundancia se dispara en sistemas agrícolas intensivos, donde puede llegar a provocar daños económicos.



Figura 1. *Lepus europaeus* y *Lepus granatensis*.

Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

Especie perteneciente al orden lagomorfo, mismo orden que las liebres, presenta potentes extremidades traseras adaptadas a la carrera, grandes pabellones auriculares, aunque menores que los del género *Lepus*, con una coloración uniforme (las liebres presentan una coloración negruzca en la parte distal de las orejas). Su pelaje muestra variaciones en tonalidades pardas y grisáceas, destacando claramente el blanco de la parte interna de la cola, sin una mancha negra tan claramente definida como en *Lepus*.

Presente en una amplia variedad de medios, el hábitat donde presenta mayores abundancias es el matorral mediterráneo, especialmente si existen zonas cultivadas y el relieve es llano o medianamente ondulado.

Las poblaciones más densas se localizan en dehesas en las que abunda el matorral (40% en cobertura) y los pastizales o cultivos. La altitud es sin duda limitante, siendo raros a partir de los 1.500 m. La especie presenta sus mayores abundancias en las zonas donde el clima es continental o mediterráneo.

En general, las bajas temperaturas y elevadas precipitaciones no son apropiadas para una especie que prefiere climas áridos y calurosos.

Se encuentra en toda España, incluidas las Islas aunque ha faltado siempre en Asturias. Su distribución ha estado ligada al hombre desde épocas remotas.



Figura 2. Conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Zorro (*Vulpes vulpes*)

El zorro pertenece a la familia Canidae. El zorro es del tamaño de un perro mediano, aunque con el cráneo más alargado, perfil superior casi recto, hocico puntiagudo y orejas grandes y triangulares. Cola larga y cubierta de pelo denso con la punta blanca. Es de color rojizo con tonos amarillentos y/o pardos. La parte anterior de las patas son negras.

Habita en zonas boscosas, aunque también abunda en regiones abiertas e incluso en las proximidades de asentamientos humanos.

Presente en toda la superficie de la Península ibérica.



Figura 3. Zorro (*Vulpes vulpes*).

Tejón (*Meles meles*)

Especie de mustélido de cuerpo muy ancho capaz de pesar hasta 16 kg. De tamaño de un perro mediano tiene las patas cortas, cabeza triangular y cuello y cola corta. Las orejas pequeñas están orientadas hacia los lados y hacia atrás. Piel gruesa y resistente de color grisáceo.

Habita bosques caducifolios y mixtos y raramente en cultivos o pastos. También aparece en monte bajo, paramos, brezales, piornales, etc.

Se distribuye por toda la península ibérica.



Figura 4. Tejón (*Meles meles*).

Jabalí (*Sus scrofa*)

Especie parecida al cerdo domestico. Se diferencia en que este tiene la cabeza alargada y más o menos cónica que termina en una especie de callo plano. Los ojos son pequeños y negros. Cuerpo macizo y robusto con patas cortas y fuertes. Pelaje compuesto por cerdas largas y ásperas de color gris oscuro a negro. Posee unos caninos inferiores que ha transformado para la defensa.

Habita en terrenos con matorrales, marismas, bosque mediterráneos y de coníferas. Prefiere zonas con abundante vegetación.

Se distribuye por toda la península iberia siendo más abundante en el centro, Andalucía y Cataluña.



Figura 5. Jabalí (*Sus scrofa*).

Corzo (*Capreolus capreolus*)

Animal de la familia de los cérvidos (Cervidae) de talla mediana, algo mayor que una cabra domestica. Presenta dimorfismo sexual ya que los machos son más grandes que las hembras y poseen pequeños cuernos que crecen con la edad. Es de color pardo con el hocico negro y ojos y orejas grandes, la cola es corta y se sitúa sobre una marca blanca muy distintiva.

Habita en bosques caducifolios y mediterráneos, preferentemente densos y con sotobosque abundante.

Se distribuye principalmente por la cordillera cantábrica, sistema central, pirineos y puntos concretos de montañas del interior.



Figura 6. Corzo (*Capreolus capreolus*).

2.2 AVES

Milano real y milano negro (*Milvus milvus* y *Milvus migrans*)

Aunque ambas especies son muy parecidas, se describen las 2 en los siguientes apartados.

El milano real es de color rojizo, con la cola en horquilla muy pronunciada y sus marcas subalares blancas. Tiene una envergadura alar de unos 170 cm y un peso de alrededor de 1 kg.

Su vuelo es armonioso y elegante, generalmente planeando en grandes círculos y frecuentemente en pareja. Al aproximarse la noche se reúnen en colonias dentro de zonas arboladas. Comparte hábitats junto con el Milano Negro.

Habita en campiñas con bosques, campos y monte bajo. Anida en los árboles, aunque habitualmente patrulla los campos abiertos en busca de roedores y otras aves.

Está presente en casi toda la Península Ibérica, permaneciendo todo el año en España.

El milano negro, sin embargo, es de tamaño medio (más pequeño que el milano real) con coloración oscura, con alas muy largas y cola poco horquillada o ahorquillada. El vuelo de esta ave es ágil, con una extraordinaria capacidad para maniobrar en el aire, pero algo más tosco que el vuelo del milano real.

Habita áreas cercanas a masas de agua y en época de reproducción a áreas arboladas, ya sean dehesas, bosquetes y pinares. Prefiere espacios abiertos, con pastizales, eriales y paisajes en mosaico para cazar.

Se distribuye por las regiones del norte y el oeste peninsular habitando en valles de ríos y dehesas.



Figura 7. Milano real y milano negro (*Milvus milvus* y *Milvus migrans*).

Perdiz roja (*Alectoris rufa*)

Ave rechoncha de tamaño medio sin dimorfismo sexual. Posee un color anaranjado en el vientre mientras que en los flancos aparecen barras blancas, negras, marrones y grises. La garganta es blanco y el pecho esta moteado en negro. Pico, patas y anillo ocular de color rojo.

Habita en medios abiertos o con arbolado disperso, como pastizales, cultivos, matorrales aclarados y dehesas, prefiriendo campiñas diversificadas y de uso agrícola de secano extensivo.

Esta distribuida por toda la península ibérica hasta los 1500 metros de altitud. Abunda sobre todo en el centro y sur peninsular. Especie cinegética de caza menor.



Figura 8. Perdiz roja (*Alectoris rufa*).

Codorniz (*Coturnix coturnix*)

Ave rechoncha de talla pequeña con una coloración críptica, que le confiere un aspecto terroso. Presenta una ceja blanca prominente y garganta pálida. Ave terrestre.

Habita en medios abiertos, por lo general en llanuras o terrenos suavemente ondulados, desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de altitud. Se encuentra en zonas de cultivo, pastizales y praderas, abundando en exceso en campos de cereal de la zona centro.

Se distribuye por toda la península ibérica a excepción de la cordillera cantábrica.



Figura 9. Codorniz (*Coturnix coturnix*).

Urraca (*Pica pica*)

Especie de tamaño intermedio con llamativo y característico plumaje blanquinegro irisado. Posee un vuelo ondulante durante el cual bate espasmódicamente las alas.

Especie muy adaptable capaz de vivir en cualquier sitio a excepción de bosques cerrados y de la alta montaña. Sus mayores poblaciones están relacionadas con regiones agrícolas, bosquetes, arboles aislados y zonas antrópicas.

Se distribuye por toda la península faltando en los archipiélagos.



Figura 10. Urraca (*Pica pica*).

Zorzal (*Turdus sp.*)

Ave de tamaño medio de color pardo con partes inferiores de tonos claros blanquecinos. Se desplazan por el suelo, aunque se posa en la parte más alta de arbustos y árboles para cantar. Vuelo rápido y algo espasmódico.

Habita zonas boscosas densas de coníferas o caducifolias en época de reproducción, desde el nivel del mar hasta los 1500 metros. En invierno se encuentra en zonas forestales abiertas, formaciones arbustivas y campos de cultivo.

Se distribuye preferentemente en ubicaciones con clima templado y húmedo. En España se divide de manera homogénea por todo el tercio norte peninsular y de forma más dispersa por el centro. En invierno se extienden por toda la península.



Figura 11. Zorzal (*Turdus sp.*).

3. ESPECIES QUE DAÑAN LA REPOBLACIÓN

De todas las especies descritas anteriormente, las que más daño hacen a la repoblación son las especies de lagomorfos, la liebre y el conejo.

Ambas especies, adaptadas a este tipo de hábitats, se dedican a alimentarse de tallos jóvenes y hierbas de las plantas que crecen. Dado que la plantación que se va a

realizar consiste en plantar árboles de 1 o 2 savias, estos tienen los tallos muy tiernos, alimento principal de los lagomorfos.

Estos ataques provocan que la guías principales de los arboles, tanto el ápice principal como los ápices secundarios, son comidos por estos, haciendo que la planta, como manera de defensa, fabrique un montón de brotes, haciendo que el árbol tome un porte deformado en el estado adulto.

Este porte deformado no afecta para nada a la producción de los niscalos pero si afecta a otros aprovechamientos secundarios que se establezcan.

El riesgo de estos ataques es cuando estos vienen en masa, capaz de eliminar el árbol por completo y por tanto la producción de niscalos.

3.1 SOLUCIÓN DE DAÑOS

La forma de paliar este problema es la instalación de protectores con su correspondiente tutor. Este protector consiste en una malla de polietileno de 0,60 metros de altura y de 12 cm de diámetro (o malla rectangular de 120x120x600 mm) acompañado por tutor de madera de 40x40x500 mm.



Figura 1. Daños por lagomorfo en un pino piñonero (*Pinus pinea*) y en un almendro (*Prunus dulcis*)

4. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Al tratarse de una plantación monoespecifica, existe una alta probabilidad de padecer algún tipo de plaga. Estas plagas, pueden ser compatibles con la producción y con el monte cuando son en menor número pero que cobran cierta importancia cuando viene en un gran número.

Estas plagas, en el caso de que vengan en gran número, pueden acabar con la repoblación poniendo en peligro el objetivo del proyecto.

4.1 PLAGAS

Thaumetopoea pityocampa

Afecta a las especies de pinos y cedros, siendo los más susceptibles el *Pinus nigra*, *P. canariensis*, *P. radiata* y *P. sylvestris*. Se distribuye por toda la península ibérica y Baleares.

La larva es la que hace el daño teniendo esta, 5 estadios. El 1º dura entre 8 y 12 días, el 2º de 12 a 18 días, el 3º alrededor de 1 mes (cuando más daño hacen), el 4º más de 1 mes y el 5º un mes.

La forma de detectarlo, es que es una especie gregaria que crea nidos temporales (bolsón) en la parte soleada del pino, retejido diariamente por las orugas.

Es el más importante defoliador de pinares. Defoliación invernal sin ataque a yemas que permite una nueva foliación. Debilitante pero no letal, salvo repoblados jóvenes bajo estrés. Problemas debidos a su carácter urticante en uso recreativo, social o trabajos selvícolas.

Métodos de manejo:

- Corta y destrucción de bolsones desde 15 noviembre - 15 diciembre hasta finales de invierno.
- Tratamiento de bolsones: repoblados de hasta 4m, pulverización directa al bolsón con piretroides.
- Tratamientos químicos aéreos a ULV (autorización especial desde RD 1311/2012): determinación de inicio de vuelo y eclosiones con feromonas, aplicación de: Diflubenzuron 46 a 56 gr ma/ha en 3 l de aceite Banole; Tebufenocida 74 a 123 gr ma/ha en 2-5 l de agua; *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* (17,6 millones ui/gr) 1,5 a 2,5 l /ha.
- Tratamientos terrestres: con cañón nebulizador, Diflubenzuron WP 50 gr ma/ha en 20-30 litros de agua; en zonas habitadas, parques, alineaciones.
- Feromonas: seguimiento del vuelo; captura masiva (1 tr/ha), bordes y claros, densidades muy bajas.
- Métodos selvícolas: evitar especies muy susceptibles en zonas muy favorables.

Ryacionia buoliana

Afecta a todos los pinos, especialmente a *P. sylvestris*, *P. radiata*, *P. nigra* y *P. pinea*

La puesta está entre 70 y 80 huevos de 1 mm, puestos de forma individual o en grupos 2 a 5, en cara interna acículas o en ramillo.

Las orugas son las que hacen el daño y tienen 6 estadios: el 1º y 2º estadio minan el interior acículas penetrando desde la vaina, el 3º estadio perfora las yemas cerradas y del 4º al 6º estadio perforan los brotes en elongación desde base hacia el ápice. La palpación se produce dentro del grumo de resina que se origina en la base del brote.

Produce malformaciones de crecimiento, portes achaparrados, escobones, moños, fustes ahorquillados, en bayoneta. Pérdida de fructificación en pinos piñoneros injertados.

Los métodos de manejo son:

- Seguimiento con feromonas.
- Diflubenzuron 50 gr ma /ha (ULV) o 30 gr ma/ha en 5 l aceite contra larvas jóvenes (importante determinar exactamente las fechas).

Ryacionia buoliana

Afecta a la mayoría de pinos, especialmente *P. sylvestris*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, y *P. radiata*. Prefiere plántulas con follaje juvenil (2-5 años).

La puesta son huevos individuales o en grupos, en las escamas de las yemas o en la cara interna de las acículas. Cuando eclosionan las orugas minan los brotes descendentes desde el ápice, sin provocar exudaciones de resina. De abril a junio las larvas descienden a crisalidar enterradas en la base de las plántulas, dentro de un capullo aglomerado con tierra, resina y roeduras de la raíz.

Provoca muerte de brotes, achaparramiento de plántulas, incluso la muerte.

Los métodos de manejo son:

- Seguimiento del vuelo con feromonas;
- Pulverización terrestre de plántulas con Diflubenzuron 0.75 a 3 gr ma por l de agua contra larvas jóvenes (determinar la época con feromonas).

Tomicus sp.

Las principales especies que puede afectar a la repoblación son el *T. piniperda*, *T. destruens* e *Ips sexdentatus*.

Los huevos son colocados en ambos lados de galerías maternas de puesta excavadas en el floema del tronco. La hembra es la pionera e inicia la perforación, acepta al macho y construye la galería de puesta. Los *Ips spp.*, es el macho el pionero, acepta 2-

5 hembras en una cámara de apareamiento, desde donde cada hembra inicia su galería.

Sistemas de galerías maternas:

- *T. piniperda* y *T. destruens*: una galería longitudinal.
- *T. minor*: una galería en V abierta.
- *I. sexdentatus* de 2 a 5 galerías que parten desde la cámara de apareamiento paralelas a fibra.

Las larvas consumen el floema horadando galerías perpendiculares a la galería materna a lo largo de varios estadios larvarios, la pupación transcurre en una cámara próxima de la corteza; hay una esclerotización y pigmentación de los adultos inmaduros antes de su emergencia a través de orificios circulares en la corteza.

En niveles de alta densidad se produce el ataque agresivo y la muerte de los árboles en focos que se van agrandando y extendiendo (brote eruptivo).

Los métodos de manejo:

- Preventivo: favorecer el vigor de los árboles (densidad adecuada), evitar pilas de troncos cortados con floema fresco durante el periodo de vuelo, eliminar árboles debilitados, enfermos, derribados por el viento o la nieve, semiquemados por incendios.
- Control directo: saneamiento de pies atacados antes de emergencia de adultos, captura masiva con trampas de feromona o árboles cebo (también para seguimiento).

Pissodes castaneus

Afecta a todos los pinos, prefiere árboles jóvenes (5-15 años).

La puesta la realiza en grupos de 1 -3 huevos dentro del floema, con tapón de puesta. Las larvas perforan galerías sinuosas consumiendo el floema (5 estadios). Excavan una cámara de pupación característica en exterior del xilema, cerrada con un trenzado de fibras de madera (en fustes finos la cámara está interna en el xilema).

Provoca la muerte de pies jóvenes en las repoblaciones desvigorizadas por estrés hídrico, suelos pobres o ataque de defoliadores; en ocasiones está asociado a incendios. En árboles adultos es secundario a los escolítidos.

Los métodos de manejo son:

- Saneamiento de pies atacados durante el invierno antes de la emergencia de los adultos. Antes: árboles cebo tratados en mayo-junio y septiembre-octubre (10-15 pinos jóvenes más ramas/troncos cebo).

Hylobius abietis

Afecta a los géneros *Pinus*, *Picea* y *Abies*.

La puesta la realiza en los tocones frescos y en la parte basal de troncos (60-100 huevos/hembra). Las larvas perforan el floema y el xilema funcional y la pupación es dentro de la galería larvaria o próxima a la corteza.

Causa la muerte de plántulas en repoblaciones o regenerados muy jóvenes especialmente tras las cortas.

Los métodos de manejo son:

- Evitar la acumulación de tocones frescos (destoconado).
- Retrasar la plantación 2 años tras corta.
- Protección física (protectores) o química de las plántulas: aplicación de piretroides en primavera/fines de verano (repetir el tratamiento en 2/3 semanas).

Monochamus galloprovincialis

Afecta a todos los pinos (dudoso en el piñonero), más abundante en zonas cálidas. Es una especie secundaria, colonizando árboles, o sus partes (ramas), recién muertos o moribundos. Es el vector del nematodo del pino en el sur de Europa (Portugal).

La puesta son huevos individuales dentro del floema en mordeduras de puesta. Las larvas perforan galerías sinuosas consumiendo el floema y el xilema funcional más externo. Construyen la cámara de pupación en el interior del xilema; la entrada a la galería de pupación en el xilema está cerrada con un característico trenzado de gruesas fibras de madera. El orificio de salida de los nuevos adultos es perfectamente circular.

Los daños son inocuos sin la presencia del patógeno. Su asociación con el nematodo del pino causa una gran mortalidad en los pinos susceptibles.

Los métodos de manejo son:

- Saneamiento de los pinos infectados.
- Seguimiento y captura masiva del vector.

- Seguimiento de nematodos en el vector: mediante trampas cebadas con atrayentes (feromona+caïromonas) (Gallopsect 2D).

Nematodo del pino, Nematodo de la madera del pino *Bursaphelenchus xylophilus*

Organismo de cuarentena en Europa, causa la mortal “Enfermedad del marchitamiento del pino”. Extendido por Portugal, tres focos en España (dos en Cáceres y uno Pontevedra) en erradicación.

Los nematodos presentes en el árbol se congregan en las cámaras de pupación del vector, donde mudan a un estadio específico para ser transportados por el insecto. Los nematodos entran en el adulto pre-emergente y son transportados en las tráqueas de su sistema respiratorio. Los nematodos infectan los árboles sanos a través de las mordeduras de alimentación de los nuevos adultos en los ramillos. Los árboles infectados mueren y son posteriormente colonizados por el vector, que producirá una nueva generación de insectos infectados con el patógeno.

4.2 ENFERMEDADES

Herpotrichia juniperi (S= *H. nigra*).

Moho Negro de las coníferas. Hospedantes: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Juniperus*, *Pseudotsuga*.

Es un hongo endoparásito capaz de crecer a temperaturas cercanas a 0 °C y 90 % de humedad relativa. Presenta haustorios con los que va penetrando a través de los tejidos del hospedante (células epidérmicas, Estación vegetativa).

Daña a las ramas bajas de adultos (mata brotes) y a las guías terminales de árboles jóvenes (Impide la regeneración).

Control: Evitar viveros en altitud, mancozeb 45 % (250 g/hl).

Sphaeropsis sapinea (S=*Diplodia pinea*).

“Chancro resinoso del pino”. Parasito facultativo de distribución mundial. Afecta sobre todo al *Pinus halepensis* y *P. pinaster* (10 – 40 años).

Los síntomas en plantas adultas son:

1. Acortamiento de acículas.
2. Coloración pardo-rojiza del follaje.
3. Curvado de brotes.

4. Necrosis de la corteza.
5. Exudación y resinosis.
6. Azulado de la madera.
7. Picnidios en acículas, ramas y piñas.

Los síntomas en plántulas son:

1. Curvado de la guía terminal.
2. Enrojecimiento.
3. Necrosis en la corteza.

Daños: Importantes. Puede provocar la muerte de ramas, partes del árbol o incluso todo el árbol.

Control:

1. Suprimir podas
2. Incluir pies afectados en las operaciones selvícolas.
3. Captam y Benomilo (50 %) aplicados mediante pulverización hidráulica. (250-300 g/hl) y (50-100 g/hl) respectivamente.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo V: Elección de la especie

ANEJO ELECCIÓN DE ESPECIE

ÍNDICE

1. Elección de especies	113
1.1 Descripción de la zona 23: pinares centro	113
1.2 Relación de especies	114
2. Condicionantes internos	115
3. Condicionantes externos	116
4. Criba de especies	117
4.1 Otros métodos de criba	119
5. Especies que hay en las proximidades	120
6. Elección de la especie	120
6.1 Descripción de las especies	121
6.2 Selección de la especie	124

1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES

En función de las características del medio natural, la medida de ayudas a la Forestación de tierras agrícolas 2007 – 2013, divide el territorio de la Comunidad Autónoma en 13 Comarcas Naturales, que a su vez son subdivididas hasta dar lugar a 35 zonas de repoblación.

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

De todas las comarcas, la zona donde se plantea la repoblación pertenece a la Comarca 10 TIERRA DE PINARES Zona 23 “Pinares Centro” (Junta de Castilla y León, 2007).

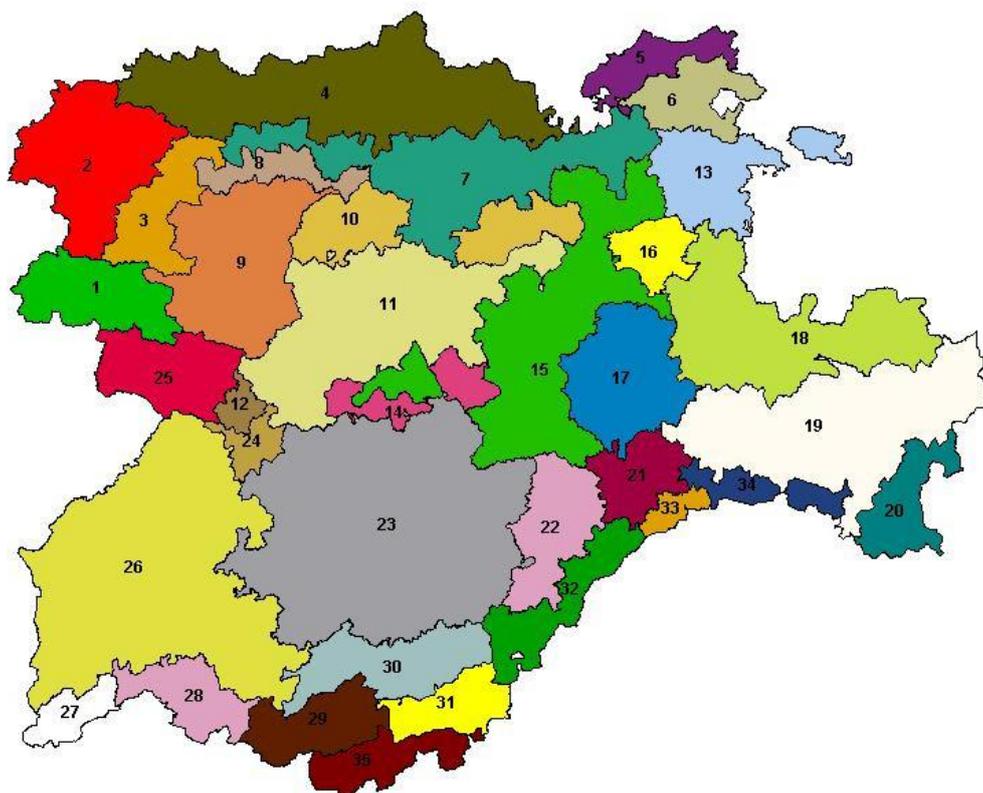


Figura 1. Mapa de zonificación de las comarcas y zonas.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 23: PINARES CENTRO

A la hora de plantearse la forestación de una superficie agrícola, debe conocerse en primer lugar en qué Zona se incluyen los terrenos que se pretenden repoblar. Para ello, servirá de orientación el mapa de zonificación del Cuaderno de Zona del lugar, comprobándose que el Término Municipal en que se pretenden realizar los trabajos se encuentra en el listado de Términos Municipales y agregados que aparece en las primeras páginas de cada Cuaderno de Zona.

La zona de Pinares Centro está constituida por terrenos de llanura, con altitudes comprendidas entre 650 y 900 m, de las provincias de Valladolid, Zamora, Salamanca, Ávila y Segovia. Hay una presencia ocasional de relieves más marcados en los bordes sur, este y oeste.

Se trata de una zona con un clima típicamente continental, de carácter semiárido, marcado por las bajas temperaturas en invierno, y elevadas en verano coincidiendo con el período seco. La temperatura media anual de la zona se sitúa alrededor de los 11,5 °C, con una precipitación media anual muy escasa, no superando por lo general los 350 – 450 mm.

La zona presenta una serie de litologías diversas, si bien predominan los suelos aluviales arenosos. En los bordes de la zona existen páramos calizos en el este, y pequeños macizos silíceos en el sur y en el oeste.

En la zona predominan los cultivos agrícolas y los pinares. En estos se han instalado, sobre los arenales, pinares de pino negral y pino piñonero. La vegetación natural aparece como sotobosque en rodales aislados en el interior del pinar y está compuesta por tallares de rebollo, encina o quejigo, que se adaptan a ambientes climáticos y edáficos locales, acompañados de matorrales que también pueden aparecer en el sotobosque del pinar, de especies heliófilas, generalmente cistáceas y labiadas.

1.2 RELACIÓN DE ESPECIES

La relación de especies arbóreas y arbustivas que pueden emplearse en las repoblaciones forestales a efectuar en las estaciones de la Zona nº 23, “Pinares Centro”, es:

Coníferas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		Aconsejable	Posible	Accesoria
<i>Juniperus communis</i>	Enebro		•	•
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro de la Miera		•	•
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina albar		•	•
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	•	•	
<i>Pinus pinaster</i>	Pino negral	•	•	
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	•	•	

Fronosas

Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo		
		Aconsejable	Posible	Accesoria
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso			•
<i>Amygdalus communis</i>	Almendro			•
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino majuelo			•
<i>Cytisus scoparius</i>	Escoba negra			•
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno del país		•	
<i>Juglans sp.</i>	Nogal		•	
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	•		
<i>Populus nigra</i>	Chopo del país	•		
<i>Populus x euramericana</i>	Chopo (producción)		•	
<i>Populus x interamericana</i>	Chopo (producción)		•	
<i>Prunus avium</i>	Cerezo			•
<i>Prunus spinosa</i>	Endrino			•
<i>Quercus ilex</i>	Encina	•	•	
<i>Quercus faginea</i>	Quejigo	•	•	
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama de bolas			•
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero			•
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco			•
<i>Spartium junceum</i>	Retama negra			•

2. CONDICIONANTES INTERNOS

En los factores climáticos se obtiene un rango de temperaturas de entre -12 °C y 42 °C, con una media de 29 °C en verano y 0,6 °C en invierno, donde 157 días al año hay una alta probabilidad de heladas.

En lo referente a la precipitación se tiene una precipitación de 393,3 mm al año (año tipo) aunque el rango de precipitación va desde los 252 mm en los años más secos hasta los 591 mm en los años más lluviosos, con período de sequía estival.

En los factores edáficos se obtiene que la zona se caracteriza por tener en un 96 % arena fina con solo un 4 % de elementos gruesos, con un pH que ronda los 6,5 y una proporción de arena – limo – arcilla de 80 % - 7,5 % - 12,5 % que dota al terreno una textura franco-arenosa.

En los factores litológicos y geológicos muestra que el terreno proviene de arcosas fangosas rojizas y gris-verdosas y arcosas con intercalaciones de arcosas blanquecinas cementadas por carbonatos. Es decir, la mayor parte del terreno está formado por arenisca de cuarzo de grano mal redondeado, con un mínimo de 25% de feldespato derivada de rocas ígneas o metamórficas

Resumiendo datos tenemos que:

- Altura: 760 m.
- Temperatura: de -12 °C a 42 °C.
- Heladas (< 0 °C): 157 días.
- Precipitación: de 252 a 591 mm con una precipitación tipo de 393,3 mm.
- Sequía estival: desde Junio a septiembre.
- Textura: franco-arenosa con 80 % de arena, 7,5 % de limo y 12,5 % de arcilla.
- pH: 6,5.
- Roca madre: Rocas procedentes de arenisca de cuarzo.

3. CONDICIONANTES EXTERNOS

El principal condicionante externo existente es la socio-economía del níscolo. Este condicionante es el que va a definir toda la viabilidad del proyecto.

Desde hace años, muchos vecinos iban a los pinares a por níscolos, donde en los mejores años, cada recolector sacaba unos 300 kg de níscolos en los pinares de alrededor, para después venderlos en la fábrica de envasado existente en aquella época. Esta actividad generó mucha economía al pueblo.

Actualmente esta actividad se sigue manteniendo y 5 años para acá esta actividad ha aumentado ligeramente debido al cambio de costumbre de la sociedad, que busca alimentos sanos y ecológicos.

Dicho esto, la viabilidad del proyecto se va a basar en la demanda del níscolo en la propia zona.

Dado que el níscolo es el que va a marcar el proyecto, es de obligado cumplimiento que las especies que se escojan sean micorrízicas con el níscolo, *Lactarius deliciosus*, por lo que las especies que no se asocien con este hongo quedaran descartadas aunque sus características ecológicas se adapten a la zona a repoblar.

4. CRIBA DE ESPECIES

Se comienza por identificar la/s “estación/es” (porción de terreno que tiene unas características ecológicas semejantes, entre las que se destacan la altitud, tipo de suelo, pendiente, vegetación, tipo de relieve y exposición) presentes en los terrenos que pretenden forestarse.

Las estaciones para la zona a repoblar se caracterizan por tener 22 estaciones.

Tabla 1. Cuadro de las estaciones de la Zona 23: Pinares Centro.
Fuente: Cuaderno de Zona nº 23 “Pinares Centro”. Forestación de Tierras agrícolas 2007 – 2013.

SUELO/LITOLOGÍA ⁽¹⁾	PENDIENTE ⁽²⁾	VEGETACIÓN ⁽³⁾	ESTACIÓN
Terrenos arenosos	<10 %	Indiferente	1
	>10 %	Indiferente	2
Calizas de los páramos	<10 %	Indiferente	3
	10-30 %	Indiferente	4
	>30 %	Indiferente	5
Margas yesíferas	10-30 %	Indiferente	6
	>30 %	Indiferente	7
Terrenos arcillosos	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	8
		Matorral denso	9
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	10
		Matorral denso	11
Terrenos francos	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	12
		Matorral denso	13
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	14
		Matorral denso	15
	30-60 %	Herbáceas o matorral ligero	16
		Matorral denso	17
Terrenos francos, profundos y fértiles	<10 %	Herbáceas o matorral ligero	18
		Matorral denso	19
	10-30 %	Herbáceas o matorral ligero	20
		Matorral denso	21
Suelos de vega o depresiones húmedas.	<10 %	Indiferente	22
Zonas húmedas, prados juncales, bodones y otros, con influencia de acuíferos o alta salinidad		Zonas no aptas para ser repobladas en el marco de este programa.	

Cogiendo los datos de los condicionantes internos, el que más se ajusta al cuadro de estaciones del Cuaderno de Zona de la Zona 23, son las estaciones 1 y 2.

Debido a que la zona se caracteriza principalmente por ser un suelo franco arenoso, es decir, estar entre suelo franco y suelo arenoso, no está catalogado como tal en el cuadro de estaciones, por lo que es muy difícil coger el más acertado. Un método de exclusión es coger el dato de la calicata. En ella, como se muestra en el apartado correspondiente a la edafología, aparece recogido que la zona se caracteriza por tener un 80 % de arena y un 12,5 % de arcilla.

Por tanto se escoge el terreno arenoso para la elección de la estación y por consiguiente, de la especie.

Conocidas la o las estaciones que caracterizan los terrenos a repoblar, se toman las decisiones pertinentes para acometer la repoblación en las mejores condiciones.

4.1 OTROS MÉTODOS DE CRIBA

Series climáticas:

Según la serie climática de las formaciones vegetales potenciales, en la zona se encuentra catalogada por un dominio mediterráneo, caracterizada por bosques de frondosas perennifolias, principalmente, por encinas.

(Formaciones vegetales potenciales. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. A partir del Mapa de Series de Vegetación de España M.M.A.)

Mapa forestal de España:

Según el mapa forestal de España, realizado por J. Ruiz de la Torre para el ICONA, muestra que la zona a repoblar está dominada por coníferas, principalmente por 2 especies de pinos, el pino resinero y el pino piñonero.

(Mapa forestal de España. J. Ruiz de la Torre. ICONA. 1997).

Atlas fitoclimático de España:

Allue Andrade presento un mapa donde establecía el tipo de vegetación por clima. En este mapa se ve como la zona a repoblar se encuentra en una clasificación IV (VI).

Una clasificación IV de orden 6 se caracteriza por un tipo fitoclimático mediterráneo, con asociaciones potenciales de vegetación de lentiscales, coscojares, acebuchales, encinares (*Quercus ilex rotundifolia* y *Q. ilex ilex*).

(Atlas fitoclimático de España. José Luis Allue Andrade. 1990).

Cuaderno de Zona:

El cuaderno de zona establece que las especies aconsejables son el *Pinus pinaster* y el *Pinus pinea* con especies posibles *Quercus ilex* y como especie accesoria *Cytisus scoparius* y *Retama sphaerocarpa*.

(Cuaderno de Zona Nº 23 “Pinares Centro”. Forestación de Tierras agrícolas 2007 – 2013. 2007).

Producciones micológicas:

El níscolo se asocia tanto en especies arbóreas como especies de matorral. De las especies arbóreas con las que se asocia son:

- *Pinus pinaster* var. *Messogensis* y var. *Atlántica*
- *Pinus pinea*

- *Pinus sylvestris* var. *Pirenaica*.
- *Pinus nigra* subsp. *Austriaca*.

Las especies de matorrales con las que se asocia son las siguientes:

- *Calluna vulgaris*.
- *Erica vagans*.
- *Arctostaphylos uva-ursi*.
- *Cistus laurifolius*.
- *Juniperus communis*.
- *Tuberaria vulagaris*.

(Mapa micológico de España y Portugal. Juan Andrés Oria de Rueda. 2007).

5. ESPECIES QUE HAY EN LAS PROXIMIDADES

Dado que algunos expertos catalogan el terreno como terreno para frondosas perennifolias, y otros para coníferas, hay diversidad de opinión, por lo que una manera bastante exacta para la elección de una especie es ver la vegetación que lo rodea.

El terreno se encuentra en una zona rodeada de pinares, principalmente de *Pinus pinaster*. Aunque en ocasiones, esta especie viene acompañada en masa mixta de *Pinus pinea*

En estas masas de pino resinero y pino piñonero se encuentra de forma accesoria alguna encina (*Quercus ilex*) y retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*) que completan la ecología de la zona.

Cabe decir, que muy en las proximidades se encuentra un arroyo y una veguilla, donde dan cobijo a otras especies forestales. Entre estas especies se encuentran chopos (*Populus nigra* y *Populus x canadensis*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), olmos (*Ulmus minor*), almendros (*Prunus dulcis* (*Amygdalus dulcis*)), espadañas (*Typha angustifolia*) y sauces (*Salix purpurea*),

6. ELECCIÓN DE ESPECIE

Una vez estudiados los datos de la zona finalmente se escogen 3 especies capaces de vivir con las condiciones del lugar. Estas especies son el *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Quercus ilex*.

Dado que el objetivo del proyecto es la producción micológica del níscolo, la encina queda descartada por no ser productora del níscolo.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

Pinus pinaster

Árbol de talla mediana que no suele pasar de los 20 metros de altura, aunque a veces alcanza los 40 metros en terrenos sueltos y frescos. El porte específico es ampliamente cónico, pasando a ojival abierto, con ramas horizontales espaciadas en los ejemplares viejos, tendentes primero a tener copa lobulada y al final, muy amplia, asombrillada en los pies.

El porte forestal o en masa densa es más recogido, con poda natural algo tardía, copas claras y estrechas y escasez de sotobosque, con la clásica estructura del “monte hueco” u “oquedal”.

El sistema radical es el más fuerte de los pinos españoles. Consta de una raíz principal penetrante y las secundarias muy desarrolladas. Tronco derecho o flexuoso con la corteza del fuste, primero gris clara o pardo-grisácea, para acabar siendo negruzca y áspera, teselada, gruesa y en los añosos aparecen grietas longitudinales verticales o algo helicoidales, bastantes continuas, espaciadas. Las grietas son negruzcas que dan un aspecto amoratado.

Las acículas, envainadas en 2, son rígidas, gruesas y largas, con un tamaño comprendido entre 15 – 27 cm de longitud y 2 - 2,5 cm de grueso. Están acanaladas o planas en la cara interna, finamente aserradas en los bordes, con ápice pinchudo, de color verde oscuro vivo, permanecen en el árbol entre 3 y 4 años.

Las piñas son sentadas o sub-sentadas, revueltas y por ello algo asimétricas en la base, cónico – alargadas con frecuentes extravasaciones de resina entre las escamas. El tamaño está comprendido entre 8 y 20 cm de largas. Especie de temperamento heliófilo o robusto, con exigencia de luz.

De las 2 especies que hay en España, *var. Mesogeensis* y *var. Atlantica*, la variedad mediterránea (*mesogeensis*) es xerófila, aguantando de 300 a 400 mm de precipitación anual, resistente al frío y a la continentalidad, vive de 0 a 2000 metros de altitud. Prefiere terrenos silíceos pero aguanta a veces las dolomías (tierras calcáreas).

Especie pirófito que tras los incendios regenera en gran número.

Tabla 1. Cuadro resumen de requerimientos ecológicos del *Pinus pinaster*.

<i>Pinus pinaster var. Mesogeensis</i>		
Factores climáticos	Temperatura mínima invernal	-15 °C
	Temperatura optima	De 0 a 26 °C
	Sensibilidad a heladas tardías	NO
	Temperatura máxima estival	40 °C
	Precipitación media anual	350 mm
Altitud	De 600 a 1200 m	
Factores edáficos	Litología	Silíceas. Tolera la cal.
	Textura	Francos y franco-arenosos. Suelos sueltos. Tolera suelos totalmente arenosos.
	pH	De 5,5 a 8 De 0 a 20 % carbonatos
	Profundidad	Tolera suelos poco profundos
Temperamento	De luz	
Crecimiento	Resinados: 2 m ² /ha·año No resinados: 3 – 4 m ² /ha·año	
Reproducción	Piñas maduran al 2º año, diseminación en el tercero. Vecera.	
Producción micológica:	Hasta 400 kg/ha·año	

Pinus pinea

Árbol de talla mediana de entre 25 y 30 metros de altura, aunque sobre suelos frescos, profundos, fértiles y en adecuada espesura, puede sobrepasar los 30 metros. Porte robusto, regular, con silueta aparasolado de adulto y esférica de joven.

Sistema radical potente con raíz principal muy gruesa, penetrante, que aborta pronto, y secundarias inclinadas, adaptado el conjunto a extraer agua de las capas más profundas del terreno.

Tronco recto y cilíndrico con podas adecuadas, cónico con podas inadecuadas. La corteza pasa de gris clara en estado joven a pardo rojiza en estado adulto. Es escamosa con espejuelos rojo ladrillo, separados por grietas de color rojizo en su fondo. En los pies añosos las grietas longitudinales pueden alcanzar los 6 – 10 cm de ancho y las transversales entre 10 y 15 cm.

Copa esférica en la juventud, elipsoidal tangente al suelo en el árbol aislado y entero y aparasolado y en forma de seta, en el árbol podado. Ramificación verticilada.

Acículas jóvenes aciculares, cortas, solitarias, azuladas y pestañosas. Acículas definitivas envainadas en 2, de 3 – 4 años de duración, de 10 a 20 cm de largas y de

1,5 a 2 mm de anchas, son algo rígidas, puntiagudas, de epidermis gruesa, ásperas, algo arqueadas longitudinalmente, de color verde claro vivo, con canales resiníferos submarginales.

Las piñas maduras son gruesas, globosas o aovado – globosas, pardas, lustrosas, con unas dimensiones de 8 – 14 cm por 7 – 10 cm, con apófisis gruesa, algo piramidales, asimétricas y con ombligos obtusos, poco prominentes. Están subpedunculadas, solitarias, erecto patentes y casi horizontales.

Especie de ámbito mediterráneo, heliófila, xerófila y relativamente termófila (de 0 a 1000 metros). Prefiere terrenos arenosos, sueltos, profundos y frescos de llanuras, mesetas, colinas y laderas de las montañas bajas. Medra sobre depósitos cuaternarios y neógenos. Vive bien en dunas litorales e interiores y se aviene con sedimentos bastante carbonatados del mioceno continental, si bien en conjunto prefiere los suelos silíceos. Rehúye o tolera mal las arcillas fuertes, margas y yesos. Soporta cierta salinidad.

Requiere una precipitación media anual superior a 250 mm, recibiendo la mayor parte de su área entre 400 y 800 mm. En las repoblaciones llevadas a cabo con esta especie se han realizado en zonas de 350 mm anuales. En cuanto a la precipitación estival, manifiesta la mayor resistencia, tolerando menos de 50 mm y teniendo de media en España entre 50 y 150 mm entre los meses de mayo y septiembre.

Soporta largas temporadas con humedad de ambiente muy reducida y ofrece gran resistencia a los vientos, incluso a los costeros impregnados de sal. El rango de temperatura que soporta va desde los -12 °C en invierno hasta los 40 °C en verano. Temperamento de luz.

Tabla 3. Cuadro resumen de requerimientos ecológicos del *Pinus pinea*.

<i>Pinus pinea</i>		
Factores climáticos	Temperatura mínima invernal	-20 °C
	Temperatura optima	De 3 a 22 °C
	Sensibilidad a heladas tardías	NO
	Temperatura máxima estival	40 °C
	Precipitación media anual	300 a 1000 mm
	Precipitación mínima estival	50 mm
Altitud	De 0 a 1000 m	
Factores edáficos	Litología	Silícea.
	Textura	Optimo en suelos sueltos y arenosos. Aunque puede soportar margas calizas (suelos decarbonatados).

Tabla 3 (Cont). Cuadro resumen de requerimientos ecológicos del *Pinus pinea*.

Factores edáficos	pH	De 5,5 a 8 De 0 a 20 % carbonatos
	Profundidad	Mínimo 30 cm de suelo útil y explorable.
Temperamento	De luz con tendencia a media luz (sombra en los primeros años)	
Crecimiento	1,5 – 2 m ² /ha·año	
Reproducción	Piñas maduran al 3 ^o año, diseminación en el tercero. Vecera.	
Producción micológica:	0,57 kg/ha en edades entre 15 y 40 años.	

6.2 SELECCIÓN DE LA ESPECIE

Comparando una especie con otra, se ve que ambas especies son muy parecidas, tanto que es frecuente encontrar masas mixtas de ambas especies, con apenas pocas diferencias entre ellas.

Tabla 4. Comparación entre ambas especies.

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS ESPECIE	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus pinea</i>
Rango de temperatura entre -12 °C y 42 °C	SI	SI
Tolerancia a heladas (< 0 °C)	SI	SI
Precipitación entre 252 y 591 mm	SI	SI
Tolera sequia estival	SI	SI
Terrenos arenosos	INDIFERENTE	SI
pH de 6,5	SI	SI
Arenas	SI	SI
Arcillas	SI	NO
Soporta carbonatos	SI	NO
Altura 760 m	SI	SI
Exposición	LUZ	LUZ – MEDIA LUZ
Producción micológica	ELEVADA	BAJA

Dado que en un terreno cercano, también agrícola y con el mismo uso agrologico que la zona a repoblar, se han plantado hace unos 10 años, 100 individuos de *Pinus pinea*,

donde se ha comprobado, que los individuos han tenido muchos problemas a la hora de desarrollarse por 2 razones, una por la cantidad de arcilla existente en la tierra y otra por la suela de labor provocado por las labores agrícolas llevadas tiempo atrás, que con la arcilla han creado una capa dura difícil de traspasar.

Aunque se puede plantar una u otra planta de forma indiferente, se escoge la especie *Pinus pinaster* por 2 razones:

- Mejor adaptación al suelo, con lo que no tendremos problemas con el desarrollo por culpa de la composición del suelo.
- Mayor producción micológica.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo VI: Preparación del terreno

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

ANEJO PREPARACIÓN DEL TERRENO

ÍNDICE

1. Identificación de los métodos	128
1.1 Motivación de la preparación del terreno	128
1.2 Métodos de preparación del terreno	128
2. Condicionantes internos	129
3. Condicionantes externos	130
4. Evaluación de alternativas	130
4.1 Evaluación de las alternativas	133
5. Elección del método de preparación del terreno	136

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS

1.1 MOTIVACIÓN DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno previa a la implantación forestal, ya sea ésta realizada mediante siembra o plantación, es necesario realizarla bajo unos criterios técnicos adecuados, ya que, en numerosas ocasiones, el éxito o fracaso de una repoblación forestal radica en los métodos empleados. Todas estas labores deben ir encaminadas a lograr un rápido arraigo de la planta y a facilitar el crecimiento en las primeras fases del desarrollo de la plantación.

La preparación del terreno tiene como objetivos principales el mullir y modificar el suelo, con el fin de lograr:

- La preparación del terreno supone una ayuda para la instalación de la planta, la remoción del terreno facilita su arraigo; por tanto, a mayor volumen de suelo removido es de esperar una mayor probabilidad de éxito en la repoblación.
- Aumentar la profundidad del suelo útil.
- Aumentar la capacidad de retención de agua.
- Facilitar la aireación.
- Facilitar la absorción de los elementos nutrientes para las raíces tanto en profundidad como lateralmente.
- Aumentar la velocidad de infiltración. En terrenos situados en ladera la preparación del terreno aprovecha al máximo el agua aportada por la lluvia.
- Reducir la escorrentía superficial.
- Reducir la erosión del suelo.
- La remoción del terreno conlleva la eliminación de la vegetación competidora.

Cualquier preparación del terreno debe realizarse cuando el suelo posee el tempero adecuado, definiendo tempero como estado adecuado de la tierra para la siembra y otras labores agrícolas.

1.2 MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO

Existen varios métodos para la instalación de una planta, desde métodos manuales hasta métodos mecánicos. Los métodos que se pueden usar en la superficie son:

Manuales:

- Casillas o raspas.
- Ahoyado con barrón o plantamón.
- Ahoyado manual.

Mecánicos:

- Ahoyado con barrena helicoidal
- Ahoyado mecanizado con bulldozer.
- Ahoyado con retroexcavadora.
- Ahoyado con retroaraña.
- Banquetas.
- Subsulado lineal.
- Subsulado lineal con TTAE (Tractor Todoterreno de Alta Estabilidad).
- Subsulado con acaballonado
- Fajas subsuladas.
- Acaballonado TRAMET.
- Acaballonado con desfonde.
- Terrazas subsuladas.

2. CONDICIONANTES INTERNOS

En lo referente a los factores climático del lugar, se ve que las temperaturas están entre -12 °C y 42 °C, con una media de 29 °C en verano y 0,6 °C en invierno, donde 157 días al año hay una alta probabilidad de heladas. Dado que hay 157 días de heladas y que estas pueden llegar hasta los -12 °C es conveniente predecir que a la hora de labrar el terreno es posible que este esté congelado en la zona más superficial del terreno, principalmente en invierno.

En lo referente a la precipitación se tiene una precipitación de 393,3 mm al año (año tipo) aunque el rango de precipitación va desde los 252 mm en los años más secos hasta los 591 mm en los años más lluviosos, con período de sequía estival.

En los factores edáficos se obtiene que la zona se caracteriza por tener en un 96 % arena fina con solo un 4 % de elementos gruesos, con un pH que ronda los 6,5 y una proporción de arena – limo – arcilla de 80 % - 7,5 % - 12,5 % que dota al terreno una textura franco-arenosa. Esta textura, junto con la precipitación, va a condicionar la

época de laboreo y plantación del proyecto, ya que esta arcilla puede convertirse en barro y crear problemas a la hora de la implantación.

El resumen de los datos se encuentra en la Tabla 1:

Tabla 1. Cuadro resumen de condicionantes internos.

Factor	Valor	Condicionante
Temperatura	De -12 °C a 42 °C	Riesgo de congelación de la capa superficial del terreno.
Heladas (< 0 °C)	157 días	
Precipitación	De 252 a 591 mm Media 393 mm	Si la precipitación es elevada y seguida, riesgo de existencia de barro atrapador, ocasionado por la arcilla.
Textura	Arena 80 % Limo 7,5 % Arcilla 12,5 %	

3. CONDICIONANTES EXTERNOS

El principal condicionante en la preparación del terreno es la mano de obra y la maquinaria.

Desde el punto de vista social, esta preparación tendrá como trabajadores a la gente joven parada del lugar, en caso de no haberla, se cogería la gente adulta parada del lugar, y en caso de no haberla, ya se cogería cualquier persona.

Dado que se ha planteado usar mano de obra local, esta tendrá una repercusión en el pueblo aceptable, lo que derivaría a que este monte, aunque es privado, sea respetado y admirado por la gente local.

La maquinaria es el principal condicionante, debido a que esta maquinaria no existe en la zona, por lo que se tiene que transportar.

4. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

Dado que el terreno es llano u ondulado (10 %) con una pendiente máxima del 20 %, se han descartado por la facilidad del terreno aquellos métodos que se usan para pendientes con más del 35 % o para terrenos que albergan una gran cantidad de agua. Estos métodos son las banquetas, el subsolado lineal con TTAE, fajas subsoladas y terrazas subsoladas, ahoyado con retroaraña, acaballonado TRAMET, acaballonado superficial y acaballonado con desfonde.

Por tanto los métodos a elegir son entre estos:

- Casilla o raspas.
- Ahoyado con barrón o plantamón.
- Ahoyado manual.
- Ahoyado con barrena helicoidal.
- Ahoyado mecanizado con bulldozer.
- Ahoyado con retroexcavadora.
- Subsulado lineal.

CASILLAS O RASPAS

Se realiza con azada, zapapico o similar. Consiste en retirar la vegetación competidora en una superficie de 40 x 40 cm, para, posteriormente, realizar una remoción del terreno en una profundidad de 10 a 30 cm.

Se aplica para siembra de coníferas y/o matorral en lugares de difícil acceso, como complemento de repoblaciones (terrenos con afloramiento rocosos donde no llega la maquinaria) y en tareas de enriquecimiento y densificación.

AHOYADO CON BARRÓN O PLANTAMÓN

Se realiza con el barrón, barra metálica con el extremo afilado de 1,5 – 1,7 m de longitud por 4 – 7 cm de diámetro y de 7 – 15 kg de peso; o con plantamón, pala recta de sección romboidal con mango de madera. Consiste en realizar hoyos de escasa anchura y profundidad mediante percusión y movimiento oscilante del barrón o plantamón.

Se aplica en estaciones lluviosas y fértiles, en estaciones secas para la plantación del matorral y en terrenos con afloramiento rocosos.

AHOYADO MANUAL

Se realiza con azada, zapapico o similar. Consiste en realizar hoyos de 40 x 40 x 40 cm, previamente eliminando la vegetación competidora en un radio de 1 metro alrededor del punto de plantación. La tierra extraída se deposita fuera del hoyo, en el borde más bajo si estuviera en ladera. El llenado se realiza únicamente con tierra, desechando piedras, ramas, raíces, etc.

En estaciones secas y en ladera se recomienda preparar una pequeña cazoleta con contrapendiente que facilite la recogida de agua.

Se recomienda realizar la apertura de hoyos, al menos, con 2 meses de antelación a la plantación, y cuando el terreno tenga el tempero adecuado.

Se aplica en rodales donde no es posible la mecanización, en rodales de pequeña superficie y en plantaciones de densificación y enriquecimiento.

AHOYADO CON BARRENA HELICOIDAL

Consiste en la realización de hoyos cilíndricos de al menos 1 metro de profundidad. El apero es una barrena helicoidal de eje vertical accionada por un tractor agrícola.

Se extrae la tierra y se deja distribuida regularmente alrededor de la boca del hoyo. Se recomienda realizar la plantación inmediatamente después de la apertura de los hoyos.

Se aplica en terrenos llanos, sobre suelos francos, de escasa pedregosidad y si entramado de raíces. Se evitara suelos arenosos y arcillosos.

AHOYADO MECANIZADO CON BULLDOZER

Consiste en la apertura de hoyos mediante el ripper modificado de un tractor de cadenas. Habitualmente el tractor se desplaza ladera abajo según línea de máxima pendiente.

Estacionado en un punto, clava los rejonos y deja caer el tractor de 80 a 100 cm para abrir el hoyo. Posteriormente levanta los rejonos y retrocede para volver a clavarlos ligeramente por encima del anterior. Al avanzar de nuevo se deposita y aplasta la tierra que transporta contra el lomo del hoyo recién abierto, con lo que su contorno queda definido, limpio y compactado.

La modificación del ripper o rejón, consiste en la aplicación de 2 piezas, una cuchara o cuña inferior sobre la bota, con forma triangular para abrir el hoyo; y una orejeta con forma de ala de avión para empujar la tierra fuera del hoyo.

Se aplica en repoblaciones protectoras en laderas de hasta 60 % de pendiente con limitación por afloramientos rocosos. Fácil disponibilidad de apero y maquina.

AHOYADO CON RETROEXCAVADORA

En repoblaciones protectoras (hasta 60 % de pendiente), consiste en la remoción del suelo sin extracción de tierra, desplazándose en línea de máxima pendiente en sentido ascendente, utilizando el cazo para mejorar la estabilidad. En cada punto que se estaciona puede realizar de 6 a 9 hoyos. Estos hoyos requieren un refinado posterior en el momento de la plantación.

En plantaciones productoras, se emplea fundamentalmente para el cultivo del chopo a raíz profunda y para plantaciones de madera de calidad. Habitualmente la excavación es simultánea al llenado.

SUBSOLADO LINEAL

Consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo formando líneas, sin realizar volteo de horizontes. La profundidad mínima de labor debe ser de 50 cm.

En terreno llano, en paramo calizo y con roca superficial, se utiliza un solo rejón, con el fin de levantar la menor cantidad de roca.

En terreno llano sin roca superficial se utiliza 2 o 3 rejones. En este caso se puede plantear realizar un subsolado cruzado o un subsolado pleno.

En laderas de 10 a 30 % de pendiente, se emplean 2 rejones y se trabaja según curvas de nivel. A los rejones se les acopla en su tercio superior una orejeta lateral para que formen junto al surco un pequeño lomo o caballón de altura inferior a 20 cm. Se pretende así introducir una mejora hidrológica, debido a su retención de la escorrentía.

4.1 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para escoger el método más rápido y barato, se describen los métodos según las herramientas necesarias, rendimientos y coste. Es conveniente tener presente:

- Pendiente: < 20 %.
- Suelo franco – suelto.
- Densidad: 1111 pies/ha.
- Marco: 3x3.

CASILLAS O RASPAS, AHOYADO CON BARRÓN O PLANTAMÓN Y AHOYADO MANUAL

Apero: azada, zapapico o similar.

Aplicación: terrenos de fuerte pendiente, elevada pedregosidad u otras circunstancias que impidan la mecanización.

Rendimientos: Para hallar los rendimientos se ha calculado de la siguiente manera:

$$\text{T tiempo empleado} = \frac{\text{Total hoyos superficie} * \text{T tiempo} \left(\frac{h}{\text{mil hoyos}} \right)}{\text{Rendimiento}}$$

	Rendimiento (hoyos)	Tiempo (h/mil hoyos)	Total hoyos superficie	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
1 operario	1000	161,74	43832	7089,39	886,17
2 operarios	2000	161,74	43832	3544,69	443,09
3 operarios	3000	161,74	43832	2363,13	295,39
4 operarios	4000	161,74	43832	1772,35	221,54
5 operarios	5000	161,74	43832	1417,88	177,23
6 operarios	6000	161,74	43832	1181,56	147,70
7 operarios	7000	161,74	43832	1012,77	126,60
8 operarios	8000	161,74	43832	886,17	110,77
9 operarios	9000	161,74	43832	787,71	98,46
10 operarios	10000	161,74	43832	708,94	88,62
1 Capataz	1000	16,17	43832	708,76	88,60
TOTAL					88,60

Coste:

$$\text{Coste por persona} = \text{Tiempo empleado (h)} * \text{Coste (€/h)}$$

	Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€/persona)
1 operario	7,24	7089,39	51327,17
2 operarios	7,24	3544,69	25663,58
3 operarios	7,24	2363,13	17109,06
4 operarios	7,24	1772,35	12831,79
5 operarios	7,24	1417,88	10265,43
6 operarios	7,24	1181,56	8554,53
7 operarios	7,24	1012,77	7332,45
8 operarios	7,24	886,17	6415,90
9 operarios	7,24	787,71	5703,02
10 operarios	7,24	708,94	5132,72
1 Capataz	9,93	708,76	5131,45
TOTAL			56458,57 €

AHOYADO CON BARRENA HELICOIDAL

Apero: Tractor de 50 a 70 CV, barrena helicoidal.

Aplicación: terrenos llanos, sobre suelos francos de escasa pedregosidad y sin entramado de raíces.

Rendimientos:

*Rendimientos = Tiempo empleado en 1 hoyo (h) * total de hoyos*

Tiempo (h/hoyo)	Total hoyos superficie	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
0,0264	43832	1157,16	144,64

Costes:

*Coste = Tiempo empleado (h) * coste (€/h)*

Coste (€/h)	Tiempo empleado	Coste (€)
35,53	1157,16	41113,89

AHOYADO MECANIZADO CON BULLDOZER

Apero: Bulldozer con 2 rejonos con una cuña en la parte inferior y una orejeta en la superior. Mínimo 50 cm de profundidad.

Aplicación: cualquier tipo de terreno hasta 60 % de pendiente. Limitado por afloramientos rocosos.

Rendimientos:

*Rendimientos = Tiempo empleado en 2 hoyos (h) * Total de hoyos*

Tiempo (h/2 hoyos)	Total hoyos superficie	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
0,0048	43832	210,39	26,29

Costes:

*Coste = Tiempo empleado (h) * coste (€/h)*

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
105,33	210,39	22160,37

AHOYADO CON RETROEXCAVADORA

Apero: Retroexcavadora con cazo de 60 x 60 x 60 cm.

Aplicación: cualquier tipo de terreno hasta 60 % de pendiente. Limitado por afloramientos rocosos.

Rendimientos:

*Rendimientos = Tiempo empleado en 1 hoyo (h) * total de hoyos*

Tiempo (h/1 hoyos)	Total hoyos superficie	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
0,0220	43832	964,30	120,53

Costes:

*Coste = Tiempo empleado (h) * coste (€/h)*

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
49,92	964,30	48137,85

SUBSOLADO LINEAL

Apero: Bulldozer con 2 rejonos con una cuña en la parte inferior y una orejeta en la superior. Más de 50 cm de profundidad.

Aplicación: cualquier tipo de terreno hasta 30 % de pendiente. Entre 10 y 30 % de pendiente subsolar siguiendo las curvas de nivel.

Rendimientos:

*Rendimientos = Kilometros * Tiempo empleado por kilometro (h)*

Kilómetros	Tiempo por kilometro (h)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
158	1,11	175,38	21,92

Costes:

*Coste = Tiempo empleado (h) * coste (€/h)*

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
79,87	175,38	14007,60

5. ELECCIÓN DEL MÉTODO DE PREPARACIÓN DEL TERRENO

Los métodos más idóneos según la sencillez, número de personas, tiempo y limitaciones son el ahoyado con barrena helicoidal, ahoyado mecanizado con bulldozer, ahoyado con retroexcavadora, subsolado lineal con bulldozer, y ahoyado manual.

De estos 5 métodos, el más idóneo para la zona donde se encuentra la parcela, el más económico, el más rápido, y el que menor mano de obra se necesita, es el subsolado lineal con bulldozer.

Es conveniente anotar que en las zonas donde no entre la maquinaria o haya riesgo para el maquinista, se procederá a la preparación manual del terreno por casillas, rasps o ahoyado manual.



Figura 1. “Suela de labor” o “Suela de laboreo”.

La comparación de los 5 métodos viene expuesta en la Tabla 2.

Tabla 2. Cuadro comparativo entre los 5 métodos de preparación del terreno.

Método	Aperos	Personal	Aplicación	Limitaciones	Rendimientos	Duración	Costes (€)
Casillas o Raspas Ahoyado barrón o plantamón Ahoyado manual	Azada Zapapico	Cuadrilla de 1 a 10 personas. Capataz.	Suelos con fuerte pendiente, elevada pedregosidad o circunstancias que impidan la mecanización	Sin limitaciones salvo las limitaciones humanas	0,1617 h/hoyo	De 938,9 a 93,86 días en jornadas de 8 horas.	56458,57 €
Ahoyado helicoidal	Tractor y Barrena helicoidal	Maquinista Capataz	Terrenos llanos con suelo franco con escasa pedregosidad y sin raíces	Hasta 30 % de pendiente. Afloramientos rocosos.	0,0264 h/hoyo	153,25 días de 8 horas	41113,89 €
Ahoyado mecanizado bulldozer	Bulldozer y Dos rejones	Maquinista	Afloramiento rocoso	Hasta 60 % pendiente	0,0024 h/ hoyo	27,8 días de 8 horas	22160,37 €
Ahoyado retroexcavadora	Retroexcavadora	Maquinista	Afloramiento rocoso	Hasta 60 % pendiente	0,022 h/hoyo	127,71 días de 8 horas	48137,85 €
Subsolado lineal	Bulldozer con 2 – 3 rejones	Maquinista	Cualquier suelo	Hasta 30 % pendiente	0,0033 h/hoyo	4,16 días de 8 horas	14007,60 €

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo VII: Implantación vegetal

ANEJO IMPLANTACIÓN VEGETAL

ÍNDICE

1. Identificación de los métodos	141
1.1 Biología del niscallo	141
1.2 Evaluación de alternativas	141
2. Rendimientos	144
2.1 Siembra	144
2.2 Planta en envase	144
3. Elección de la forma de implantación vegetal	145
4. Característica de la planta	145
4.1 Procedencia de las especies, tamaño y tipo de planta	146

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS

Para la implantación vegetal existen 2 formas, por medio de siembra o por medio de planta en envase.

Como el objetivo del proyecto es la producción micológica del níscolo, es necesario saber la biología del mismo.

1.1 BIOLOGÍA DEL NÍSCALO

El níscolo vive formando micorrizas con diversas coníferas, sobre todo del genero *Pinus* fructificando en todo tipo de suelo, calcáreo, silíceo o arenoso, aunque prefiere terrenos sueltos, bien drenados y arenosos procedentes de la degradación de areniscas, granitos, cuarcitas, pizarras y esquistos con pH ácido de entre 4,5 y 5,5. No tolera los terrenos encharcados, agradece en cambio los ricos en humus o materia orgánica. En general son recomendables terrenos de estructura equilibrada, franca, incluso pedregosa. Un terreno poco permeable, muy arcilloso, tiene efectos negativos sobre el crecimiento del níscolo. Si el terreno está muy compactado será interesante hacer una arada superficial antes de plantar.

En dichas condiciones se alcanzan producciones por hectárea de 50 kg en años especialmente buenos y de unos 10 – 17 kg de medio y en años malos la cosecha puede ser de 2 a 7 kg/ha.

Acompaña a especies heliófilas propias de montes bien iluminados (necesitan que la luz llegue al suelo para poder fructificar abundantemente), tanto en masas muy jóvenes de apenas 5 años como en adultas de más de 100. Se evita crear pinares densos y coetáneos.

Fructifica desde final del verano y en otoño, en los meses de finales de agosto a diciembre, siendo el mejor mes octubre. Cuando se produce precipitaciones otoñales copiosas, desde mediados de septiembre hasta mitades de noviembre, la florada otoñal de níscolo resulta más abundante. En comarcas termófilas se le puede encontrar bien entrado el invierno en pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) y piñoneros (*Pinus pinea*).

1.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para escoger uno u otro método se ponen las ventajas e inconvenientes de ambos métodos desde el punto de vista de la producción.

SIEMBRA

Consiste en depositar la semilla de la especie a introducir en suelos previamente preparados. La siembra se puede clasificar por puntos, por líneas o a voleo. La época de siembra puede efectuarse en otoño o en primavera. En regiones con inviernos suaves y sequía estival prolongada será preferible sembrar en otoño, pero en regiones con inviernos muy fríos puede ser preferible sembrar en primavera.

Su aplicación es muy escasa en la repoblación forestal, no obstante las situaciones en que más se emplea son:

- Siembra tradicional de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en terreno arenoso preparado mediante pase de arado.
- Siembra aérea.
- Siembra de *Quercus*.

PLANTACIÓN EN ENVASE

La planta en envase es un tipo de planta producida en envases especiales, rellenos de un sustrato adecuado, y que forman un cepellón alrededor de la raíz.

Este tipo de planta debe emplearse, cuando las condiciones del medio sean adversas. En el caso del medio mediterráneo, es la ausencia de lluvias durante periodos prolongados. El cepellón contiene humedad y nutrientes, lo que incrementa las posibilidades de supervivencia de la planta.

Durante el proceso de plantación es necesario que el sustrato del cepellón presente un adecuado grado de humedad.

Dentro de este método existen 2 formas de plantación, por el procedimiento manual y por el procedimiento mecanizado.

La plantación mecanizada, se aplica en terrenos de poca pendiente y pedregosidad, se emplea una maquina plantadora arrastrada por un tractor, esencialmente consta de un rejón que abre un surco donde se coloca la planta y 2 ruedas convergentes que comprimen la tierra cerrando el surco y asentando la planta.

Para una mejor comprensión vamos a comparar los 2 métodos:

SIEMBRA

Ventajas:

- A igualdad de esfuerzo, se obtiene una elevada densidad de masa creada.
- Las masas están más adaptadas a las variaciones de calidad del suelo, ya que el sistema radicular crece en las condiciones donde va a desarrollarse.
- Método fácil y rápido.
- Método muy barato, ya que no se necesita de personal ni maquinaria.
- Ideal para los pinos en zonas arenosas.

Inconvenientes:

- Alta probabilidad de marras.
- Preparación del suelo debe ser muy cuidadosa, para permitir la germinación y arraigo de las especies.
- Disponer de una gran cantidad de semillas.
- Disminución de semillas viables por culpa de la microfauna (roedores, hormigas, etc.).
- Micorrización de hongos que no son *Lactarius*.

PLANTACIÓN

Ventajas:

- Aumenta la posibilidad de éxito en terrenos irregulares y de peor calidad y en zonas con una climatología adversa.
- Ocupación más rápida y regular del terreno.
- La planta ya está micorrizada con la especie de hongo que nos interesa.

Inconvenientes:

- Método caro comparado con la siembra.
- Se necesita personal cualificado y/o maquinaria concreta.
- Mayor tiempo en la plantación de las plántulas.

2. RENDIMIENTOS

2.1 SIEMBRA

Rendimientos:

	Superficie (ha)	Rendimiento (h/ha)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
1 operario	40,15	1,9	76,28	9,53

A más operarios menos tiempo.

Coste:

	Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
1 operario	7,43	76,28	566,76

2.2 PLANTA EN ENVASE:

PLANTACIÓN MANUAL:

Rendimientos:

	Planta total	Rendimiento (h/mil plantas)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
1 operario	43832	40,78	1074,84	134,35

A más operarios menos tiempo.

Coste:

	Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
1 operario	7,24	1074,84	7781,84

PLANTACIÓN MECANIZADA:

Rendimientos:

Planta total	Rendimiento (plantas/h)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
43832	750	58,44	7,30

Coste:

Maquinaria solo:

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
40,11	58,44	2344,03

Maquinaria más operarios (plantadora de 1 fila y 2 operarios)

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
40,11	58,44	2344,03
14,48 (7,24 x 2)	58,44	846,21
		3190,24

3. ELECCIÓN DE LA FORMA DE IMPLANTACIÓN VEGETAL

Como el níscolo es un hongo micorrízico, el método de siembra parece ser el menos conveniente, ya que para recoger la producción debería pasar mucho tiempo hasta que la planta se desarrolle y se desconoce si en el terreno donde se va a sembrar se encuentra el hongo del *Lactarius*, por lo que se podría recoger otras especies de setas como *Russula torulosa*, *Tricholoma equestre* o *Amanita sp.*, especies, también micorrízicas, que no son comercializables.

Por tanto, esto sería suficiente para eliminar desde el principio el método de siembra.

El método para la implantación de la repoblación para producción micológica será en planta en envase ya micorrizada con el hongo del níscolo.

4. CARACTERÍSTICA DE LA PLANTA

La plantación de los pinos será en envase micorrizado con el hongo del níscolo.

Para la obtención de la planta, este material tiene que ser un MFR, Material Forestal de Reproducción, obtenido de una fuente semillera o rodal semillero con una categoría de SELECCIONADA proveniente de una Región de procedencia con la misma afinidad ecológica de la zona.

La zona a repoblar se sitúa en el término municipal de Olmedo, en la provincia de Valladolid. Esta zona se caracteriza por tener un RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Semillas) recomendado de 17, pero se suele utilizar el RIU 16.

La calidad de la planta cumplirá lo dispuesto en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción y lo dispuesto en el Pliego de condiciones de Índole Técnica.

4.1 PROCEDENCIA DE LAS ESPECIES, TAMAÑO Y TIPO DE PLANTA

El MFR de la especie de *Pinus pinaster* tiene que tener una procedencia nº 8 perteneciente a la Meseta Castellana con una categoría MFR SELECCIONADA de 1 a 2 savias en envase forestal de más de 200 cc.

La densidad de plantación quedará definida por el tipo de especies y los porcentajes de mezcla que se hayan elegido; también se tendrán en cuenta algunos métodos de preparación del terreno.

El marco de plantación del *Pinus pinaster* debe de ser de 3x3 con una densidad de planta de 1100 pies/ha.

Tabla 1. Cuadro resumen de las características que tiene que tener la planta.

Especie	<i>Pinus pinaster</i>
Región Procedencia	8.- Meseta Castellana
Categoría	Seleccionada
Uso	Recomendada
Edad	1 o 2 savias en envase forestal
Envase	+ 200 cc (Recomendado 300 cc)
Densidad	1111 pies/hectárea
Marco de plantación	3x3

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo VIII: Micología

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

ANEJO DE MICOLOGÍA

ÍNDICE

1. Taxonomía	149
2. Descripción del <i>Lactarius deliciosus</i>	149
3. Producciones del <i>Lactarius deliciosus</i>	150
3.1 Producción micológica en pinares	151
4. Tratamientos para favorecer la producción del <i>Lactarius deliciosus</i>	151
5. Socioeconomía del <i>Lactarius deliciosus</i>	152
6. Otras especies del género <i>Lactarius</i>	153

1. TAXONOMÍA

El *Lactarius deliciosus*, más conocido como níscalo, pertenece a la familia de las russulaceas, donde su clasificación científica es la siguiente:

Reino: Rungi
División: Basidiomycota.
Clase: Agaricomycetes.
Orden: Russulales.
Familia: Russulaceae.
Género: Lactarius.



Figura 1. *Lactarius deliciosus*.

Las familia de las Russulaceas se caracterizan por tener los carpóforos, una carne granular y quebradiza como la tiza debido a la existencia de hifas globosas llamadas esferocistos. Esta familia alberga dos géneros: *Russula* y *Lactarius*. Ambos son micorrízicos y se asocian con pinos, robles, encinas, abedules y jaras.

La característica de los *Lactarius*, es que segregan un látex, bien anaranjado o rojizo o bien blanco o amarillo, al dar un corte a la carne. Esto se debe a la existencia de tubos laticíferos modificados por todo el carpóforo e hifas.

La carne es rugosa y quebradiza y las láminas son arqueadas o adherentes pasando a decurrentes en la vejez. La superficie del sombrero suele estar adornada por círculos concéntricos.

2. DESCRIPCIÓN DEL *LACTARIUS DELICIOSUS*

Descripción:

Hongo micorrízico de un color homogéneo anaranjado. Posee un sombrero carnoso de 4 a 12 cm de diámetro con círculos concéntricos rojizos en su superficie. Al principio, el margen se encuentra enrollado y más tarde se extiende. El pie es corto, cilíndrico y enseguida hueco, también de color naranja y con pequeñas manchas redondeadas.

Las láminas, del mismo color asalmonado, pueden mancharse de verde cuando se rompen. Esto es provocado por la oxidación del látex. Al cortarlo segrega en todas sus partes un látex o líquido lechoso anaranjado que posteriormente se oxida y pasa a ese verde muy peculiar.

Las redes de micelio en el suelo y las micorrizas que forma con los pinos poseen también ese látex anaranjado.

Las especies de *Lactarius* aparecen con frecuencia infectadas por otros hongos, como el *Hypomyces lateritius* que altera las láminas dando un color blanquecino. Los ejemplares atacados son comestibles y localmente muy apreciados. Ciertos gastrónomos dicen que este hongo le da un sabor exquisito al níscolo.

Hábitat:

Especie cosmopolita ampliamente distribuida en el hemisferio norte, asociándose a especies del género *Pinus* y cistáceas.

En España, el níscolo se asocia tanto en especies arbóreas como especies de matorral. De las especies arbóreas con las que se asocia son *Pinus pinaster* var. *Messogensis* y var. *Atlántica*, *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris* var. *Pirenaica* y *Pinus nigra* subsp. *Austriaca*. De las especies de matorrales se asocia con *Calluna vulgaris*, *Erica vagans*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cistus laurifolius*, *Juniperus communis* y *Tuberaria vulgaris*.

Se desarrolla en todo tipo de suelo, calcáreo, silíceo o arenoso, aunque prefiere terrenos sueltos, bien drenados y arenosos procedentes de la degradación de areniscas, granitos, cuarcitas, pizarras y esquistos con pH ácido de entre 4,5 y 5,5. No tolera los terrenos encharcados y agradece, los suelos ricos en humus o materia orgánica. En general son recomendables terrenos de estructura equilibrada, franca, incluso pedregosa. Un terreno poco permeable, muy arcilloso, tiene efectos negativos sobre el crecimiento del níscolo.

Acompaña a especies heliófilas propias de montes bien iluminados (necesitan que la luz llegue al suelo para poder fructificar abundantemente), tanto en masas muy jóvenes de apenas 5 años como en adultas de más de 100. No se desarrolla bien en pinares densos y coetáneos.

Fructificación:

Especie vecera, que fructifica a finales del verano y en otoño, en los meses de finales de agosto a diciembre, siendo el mejor mes octubre.

Cuando se produce precipitaciones otoñales copiosas, desde mediados de septiembre hasta mitades de noviembre, la florada otoñal de níscolo resulta más abundante. En comarcas termófilas se le puede encontrar bien entrado el invierno en pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) y piñoneros (*Pinus pinea*).

3. PRODUCCIONES DEL *LACTARIUS DELICIOSUS*

Las producciones de níscolo en España son muy variadas, dependiendo de la estación, clima y especie asociada, entre otras. Como norma general, las producciones varían desde 50 kg/ha en años especialmente buenos hasta 2 a 7 kg/ha en años malos, dando una media de unos 10 – 17 kg/ha, aunque es frecuente que en años buenos y condiciones óptimas se puedan dar hasta 400 kg/ha año en los pinares de *Pinus pinaster*.

La mayor producción de níscolos se encuentra en las masas de pinares jóvenes, hasta masas de 40 años, edad donde la producción cae en picado, aunque sigan produciendo níscolos.

3.1 PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN PINARES

En pinares silicícolas de *Pinus pinaster* la producción de hongos comestibles llega a ser muy elevada y la más alta entre todas las especies del género *Pinus*, superando con frecuencia en las mejores situaciones los 300 kg/ha (Oria de rueda 1986).

En los pinares resinados, al tener una edad y densidad óptima, entra la luz y pueden llegar a producir una mayor cantidad de níscolos de aquellos que no lo están. Es tal la diferencia, que se estima que los pinares resinados de pino negral pueden superar hasta en un 60 % la producción de hongos silvestres comestibles.

Esta elevada producción es debido a el pino negral posee un conjunto de ventajas en cuanto a la producción micológica. Al ser una especie silicícola, ocupa suelos pobres en nutrientes, por lo que aparecen gran cantidad de hongos micorrízicos de gran calidad. Por otro lado, el pino negral es capaz de fotosintetizar durante gran parte del año, por lo que los hongos micorrízicos fructifican con mayor profusión.

4. TRATAMIENTOS PARA FAVORECER LA PRODUCCIÓN DEL *LACTARIUS DELICIOSUS*

Este hongo prefiere suelos con tierra arenosa y brotan en los pinares jóvenes, a partir de los 2,5 metros de altura, conforme estos van creciendo, la luz penetra con menos fuerza y los níscolos dejan de salir. En los pinares jóvenes (3 metros de altura) con densidades altas, 2000 – 2500 pies/ha, se recomienda realizar escamondas y podas en las ramas bajas, hasta un metro de altura, para facilitar la recolección y crear un microclima. Como en las etapas iniciales, el árbol tiende a crecer en altura y no en anchura, las podas deberán ser muy ligeras, evitando daños fisiológicos.

Para mantener esta producción en las masas jóvenes, hay que realizar claras conforme la masa crece. Una orientación es, cuando la densidad es de 1500 – 3000

pies/ha realizar claras sistemáticas cuando la masa se encuentre en la fase de exclusión de fustes (altura 10 – 12 m y diámetro 10 – 15 cm), extrayendo entre 1/2 y 1/3 del número de pies. En repoblaciones artificiales, se seguirá el mismo principio. Una orientación es dejar una separación de 14 metros entre las calles y entre calles realizar una clara baja. Debe quedar unos 1200 pies/ha.

En posteriores intervenciones se aplicara claras de selección, supervisando la evolución productiva. Tras las claras, el 30 % del volumen extraído por hectárea son residuos, estos deben ser triturados o astillados pero nunca quemados.

Para las claras se evitara en la medida de lo posible el labrado de la tierra, para que las micorrizas queden vivas y puedan micorrizar a los nuevos brinzales. En algunas ocasiones, si el pinar viene acompañado de matorral o herbazal (calluna, musgo, hierba) puede aumentar la producción de niscalos, y solo se eliminara cuando estos impidan la recolección del hongo.

Al pasar la masa los 70 años, se mantendrá poblaciones jóvenes de pinar de 2 a 7 metros de altura con edades entre 8 y 20 años. En cuarteles de producción micológica se recomienda aplicar turnos tecnológicos tendentes a maximizar la producción micológica, acortando los turnos y permitiendo así, mantener pinares jóvenes con producción mixta de madera y hongos.

5. SOCIOECONOMÍA DEL *LACTARIUS DELICIOSUS*

El niscalos es una especie muy buscada, ya que son muy fáciles de reconocer por su aspecto y especialmente por su látex anaranjado, lo que le convierte en un hongo muy seguro, ideales para seteros principiantes.

La principal ventaja del niscalos es suelen ser muy abundantes en los pinares por lo que su recolección es fácil, animada y gratificante.

El principal inconveniente del niscalos es que al ser un hongo muy cotizado, existe mucho mercado sumergido del mismo, por lo que, valorar y estimar las producciones reales es muy difícil.

Desde el punto de vista comercial, el niscalos es una de las setas que más se vende a nivel nacional, sobre todo en la comunidad de Cataluña, lugar donde se ha creado un comercio real del niscalos.

Por lo general los precios de compra al recolector oscilan desde los 0,6 €/kg hasta los 6 €/kg, variando los precios en función de la cantidad.

El niscalos cumple la ley de la oferta y demanda. En los años con cantidades bajas, el precio es más elevado y en años con cantidades elevadas el precio es menor, por lo

que es muy difícil establecer un precio fijo, ya que varía continuamente de un año para otro.

6. OTRAS ESPECIES DEL GÉNERO *LACTARIUS*

Una especie similar al níscalo, y con el que puede dar a confusión, es el níscalo macho (*Lactarius sanguifluus*).

El *Lactarius sanguifluus* crece en terrenos calizos. Su látex es de un característico color sangre (de ahí su nombre). Es también comestible y con frecuencia aparece mezclado junto con el níscalo.

Otra especie interesante desde el punto de vista gastronómico es el *Lactarius rugatus*, conocido en Cataluña como lleterola vermella. El *L. rugatus* es una seta comestible que posee el látex de color blanco. Es una especie termófila, propia de climas suaves, asociado a las encinas, alcornoques y robles, constituyendo un potencial en muchas dehesas, montes espesos y jarales. Crece en Galicia, Extremadura, Andalucía occidental y Cataluña.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo IX: Bibliografía

1. BIBLIOGRAFÍA

ALLUÉ, J. L., (1990). *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 221 pp.

ANDRÉS A.I., TIMÓN M.L., MOLINA G., GONZÁLEZ N., PETRÓN M.J. (2014). “Effect of MAP storage on chemical, physical and sensory characteristics of “niscalos” (*Lactarius deliciosus*)”. *Science Direct. Food packaging and shelf life* 1, pp. 179 – 189.

Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. 2007. Nº. 103. FAO, Roma.

BONET J.A., DE-MIGUEL S., MARTÍNEZ DE ARAGÓN J., PUKKALA T., PALAHÍ M. (2012). “Immediate effect of thinning on the yield of *Lactarius* group *deliciosus* in *Pinus pinaster* forests in Northeastern Spain”. *Science Direct. Forest Ecology and Management* 265, pp. 211–217.

Cuaderno de Zona Nº 23 “Pinares Centro”. Forestación de Tierras agrícolas 2007 – 2013 (2007). Junta De Castilla y León.

CUEVAS SIERRA, Y. ET AL. *Manual de forestación*. Junta de castilla y león. Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio.

D. A. NAFRÍA GARCÍA, ET AL. 2013. *Atlas Agroclimático de Castilla y León*. Junta de Castilla y León y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

DE AZAGRA A. M., ORIA DE RUEDA J. A., ZURIMENDI P. M. (1998). *Estudio sobre la potencialidad de los diferentes usos del bosque para la creación de empleo en el medio rural de Castilla y León La producción de mayor potencialidad: Hongos silvestres comestibles*. Iniciativa Comunitaria ADAPT.

DE ROMÁN, M y BOA, E. (2006). “The Marketing of *Lactarius deliciosus* in Northern Spain”. *Economic Botany*, Vol. 60(3), pp. 284 – 290.

DIAZ-BALTEIRO L., ALFRANCA O. y VOCES R. (2013). “Mercado de *Lactarius deliciosus*. Modelización de la oferta en España”. *ITEA*, Vol. 109 (3), pp. 370 – 389.

E. GÓMEZ-SÁNCHEZ, A. I. GONZÁLEZ-OCHOA, P. TORRES, J. DE LAS HERAS Y E. SIMARRO. *Micorrización de plantas de Pinus halepensis, Pinus pinaster y Quercus ilex subsp. Ballota para repoblación de zonas incendiadas de Escasa regeneración natural*.

Formaciones vegetales potenciales. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. A partir del Mapa de Series de Vegetación de España M.M.A.

GARCÍA SALMERÓN, JOSE. (2002). *Manual de repoblaciones forestales Tomo I*. Mundiprensa, Madrid. 794 pp.

GUINBERTEAU J., DUCAMP M., POITOU N., MAMOUN M., OLIVIER J.M. (1989) "Ecology of various competitors from an experimental plot of *Pinus pinaster* inoculated with *Suillus granulatus* and *Lactarius deliciosus*". *Agriculture, Ecosystems and Environmen*, Vol. 28, pp. 161-165.

Mapa IGME, Mapa Geológico De España. E: 1:50.000. Hoja 428 – OLMEDO. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

ORIA DE RUEDA J. A. ET AL. (2007). *Hongos y setas. Tesoro de nuestros montes*. Calamo. Pp, 79 – 82, 224 – 232.

OVANDO, P., CAMPOS, P., CALAMA, R. y MONTERO, G. "Rentabilidad de la forestación de tierras agrícolas marginales con pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en la provincia de Valladolid". *III Conferencia de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales (AERNA)*. Palma de Mallorca, 4 a 6 de junio 2008.

PEMÁN, J. y NAVARRO, R. (1998). *Repoblaciones forestales*. Eines 24. Pp. 400.

ROMÁ J. VALIOS, X., y COLINAS C. (1998). "Relación entre la orientación, la edad del bosque, las claras y el riego, y la producción de esporocarpos de hongos ectomicorrícicos o comestibles". Pp. 525 – 530

RUIZ DE LA TORRE J. 1997. *Mapa forestal de España*. ICONA.

VAN LERBERGHE, P. y BAYEUX, P. *Reforestación de tierras agrícolas*. Institut pour le developpement forestier.

VOCES GONZÁLEZ, R., DÍAZ BALTEIRO, L., y HERRUZO, A. C. "Una aproximación al mercado de *Lactarius deliciosus* en España. Evolución y tendencias recientes". *III Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales (AERNA)*. Mallorca, junio de 2008.

2. ENLACES WEB

http://www.micofora.com/archivos/file/Pinos_niscaleros.pdf

http://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/HRB_2010_2s.pdf

<http://www.micofora.com/archivos/file/Semillaniscalo.pdf>

<http://www.micofora.com/index.asp?Idioma=ES&opc=25&IDG=2&IDP=9>

<http://www.especiesforestales.com/Fitoclimaticos.htm>

http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/recursos-geneticos-forestales/rgf_regiones_procedencia.aspx

<http://www.atlas.itacyl.es/>

https://www.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/AlvaroMora/12P-AnejolX-EstudioBasicoSeguridadSalud.pdf

<http://www.elnortedecastilla.es/v/20100702/castilla-leon/agricultores-perderan-euros-hectarea-20100702.html>

<https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionElectronica/es/Plantilla100Detalle/1251181050732/Ayuda012/1284313352471/Propuesta>

3. PROYECTOS COSULTADOS

MARTÍN SANZ, R. (2010). *Proyecto de repoblación forestal en el término municipal de torrelabaton (Valladolid)*. Proyecto Fin de Carrera. Tutor: José Arturo Reque Kilchenmann. Escuela superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

VIVES MARTÍNEZ, J. L. (2011). *Proyecto de repoblación forestal en el monte “Racó del Pi”, en el término municipal de Benicolet (Valencia)*. Proyecto Fin de Carrera. Tutor: Sergi García Barreda. Escuela politécnica superior de Gandía.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo X: Planificación y puesta en marcha

ANEJO PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

ÍNDICE

1. Planificación y puesta en marcha	160
1.1 Preparación del terreno	160
1.2 Replanteo	161
1.3 Implantación vegetal	161
1.4 Cuidados posteriores	162
2. Cronología de actuación	163

1. PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El conjunto de trabajos que se llevan a cabo para realizar la repoblación se deben entender como un conjunto de tareas parciales relacionadas entre ellas.

Los trabajos que comprenden la repoblación son:

- Preparación del terreno:
 - Subsolado lineal
 - Gradeo areal
- Replanteo
- Implantación vegetal
 - Plantación mecanizada y manual
 - Colocación de la malla protectora
 - Riego de asentamiento
- Trabajos posteriores
 - Riego de mantenimiento
 - Gradeo areal entre calles

Para planificar las actividades se debe conocer previamente cuánto van a durar cada una de las actividades individuales, dependiendo del número de trabajadores y del rendimiento.

1.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

En esta fase hay 2 actuaciones, un subsolado lineal y un gradeo areal.

Subsolado lineal

En esta fase se realizara un subsolado de 80 cm de profundidad medidos en relación al perfil inicial del terreno. Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha

Cantidad: 158 km

Rendimiento (h/km): 1,11

Tiempo total: 175,38 horas

Días (8 horas): 21,92 → 22 días

Operarios: 1 + capataz

Gradeo areal:

En esta fase se realizara un gradeo areal para homogeneizar la zona y obtener un tempero adecuado para la plantación. Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha

Cantidad:

Rendimiento (h/ha): 1,37

Tiempo total: 55 horas

Días (8 horas): 6,87 → 7 días

Operarios: 1 + capataz

1.2 REPLANTEO

Consiste en marcar sobre el terreno la situación de cada planta. Esta fase conlleva:

Superficie: 40,15 ha

Cantidad: 43832 marcas

Rendimiento (h/hoyo): 0,003

Tiempo total: 131,49 horas

Días (8 horas): 16,44 → 17 días

Operarios: 1 + capataz + ingeniero

1.3 IMPLANTACIÓN VEGETAL

En esta fase se realizara la plantación por medio de una plantadora mecanizada tirada por tractor, y en aquellos lugares donde no llega la maquina o existe un alto riesgo de accidente, se emplea la plantación manual. Esta fase conlleva 4 actuaciones:

Plantación:

Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha

Cantidad: 43713 plantas

Rendimiento (plantas/h): 750 (1,48 h/ha)

Tiempo total: 58,28 horas

Días (8 horas): 7,28 → 8 días

Operarios: 4 + capataz

Plantación manual:

Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha
Cantidad: 119 plantas
Rendimiento (h/planta): 0,041
Tiempo total: 4,88 horas
Días (8 horas): 0,61 → 1 días
Operarios: 1 + capataz

Colocación de la malla protectora:

Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha
Cantidad: 43832 protectores
Rendimiento (h/protector): 0,004
Tiempo total: 175,32 horas
Días (8 horas): 21,91 → 22 días
Operarios: 5 + capataz

Riego de asentamiento:

Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha
Cantidad: 43832 riegos
Rendimiento (h/protector): 0,004
Tiempo total: 175,32 horas
Días (8 horas): 21,91 → 22 días
Operarios: 2 + capataz

1.4 CUIDADOS POSTERIORES

En esta fase los cuidados que se harán es el riego de mantenimiento y gradeo areal entre calles para la eliminación de la vegetación. Esta fase conlleva 2 actuaciones:

Riego de mantenimiento:

Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha
Cantidad: 43832 riegos
Rendimiento (h/planta): 0,004
Tiempo total: 175,32 horas
Días (8 horas): 21,91 → 22 días
Operarios: 2 + capataz

Gradeo areal entre calles:

Esta actuación conlleva:

Superficie: 40,15 ha

Cantidad:

Rendimiento (h/ha): 1,37

Tiempo total: 55 horas

Días (8 horas): 6,87 → 7 días

Operarios: 1 + capataz

Tabla 1. Cuadro de recursos humanos.

	Subsolado	Gradeo	Replanteo	Implantación	P. Manual	Malla	Riego
Conductor	X	X		X			X
Peón 1			X	X	X		X
Peón 2				X			
Peón 3				X			
Peón 4						X	
Peón 5						X	
Peón 6						X	
Peón 7						X	
Peón 8						X	
Capataz	X	X	X	X	X	X	X
PERSONAL	2	2	2	5	2	6	3

2. CRONOLOGÍA DE ACTUACIÓN

Conocida cada una de las fases y actuaciones que se deben llevar a cabo para el objeto del proyecto y los recursos materiales y humanos necesarios se considera que la obra tenga su inicio a mediados de enero, para desarrollar todas las actuaciones en un año.

La cronología de las actuaciones será la siguiente:

- A mediados de enero (hacia el 15 de enero), se procederá a la realización del subsolado lineal con bulldozer. Es necesario recalcar, que esta actuación se realizara en días despejados y se evitara realizarlo en días posteriores a lluvias intensas. Esta actuación durara 22 días, por lo que el plazo de ejecución será hasta el 6 de febrero.
- A los 8 meses de hacer el subsolado, se procede a un gradeo areal de toda la superficie para la homogeneización del terreno y eliminación de vegetación que

se ha desarrollado en estos 8 meses. Dicho gradeo comenzará el 6 de septiembre y terminará el 13 de septiembre.

- Tras el gradeo areal, se procede al replanteo de la repoblación. Esta actuación durará 17 días, por tanto la fecha de finalización será el 30 de septiembre.
- El 1 de octubre se procederá a la implantación vegetal. Esta actuación se llevará a cabo de 2 maneras, una mecanizada, con una duración de 8 días; y una manual, con una duración de 1 día. Por tanto la fecha de finalización de la actuación será el 10 de octubre.
- La colocación de la malla protectora se iniciará el mismo día que la implantación vegetal y tras 5 líneas de plantación, se irá detrás de la máquina colocando los protectores. Esta actuación dura 22 días con lo que la fecha de finalización será el 22 de octubre.
- El riego de asentamiento comenzará a los 11 días de la colocación de la malla protectora y tendrá una duración de 11 días, con lo que la fecha de finalización será el 22 de octubre.

Tras un año de plantación, la empresa queda obligada a riegos de asentamiento y gradeos areales entre calles. Los riegos de asentamiento se realizarán durante los meses de verano (de mayo a septiembre, en función de la climatología), haciendo riegos 2 veces al mes con una separación de riegos de 15 días. El gradeo areal entre calles se realizará 7 días antes de los riegos.

Dicho esto, el plazo de ejecución de obra comienza el 15 de enero y termina el 22 de octubre, lo que hace que la ejecución del proyecto dure 10 meses.

Las tablas 1 y 2 muestran la programación mensual y diaria, respectivamente, para la consecución del proyecto.

Esta programación es orientativa ya que no están considerados los contratiempos que se puedan encontrar a la hora de llevarlo a cabo la obra. Dado que no están considerados los contratiempos la programación puede variar pero será rígido el orden de actuación.

La fecha límite obligatoria a cumplir será el 20 de noviembre. En dicha fecha la obra deberá estar terminada, limpia y con los aspectos técnicos acordados en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Tabla 2. Cuadro de programación mensual.

	EN	FE	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
Subsolado lineal												
Laboreo												
Replanteo												
Plantación												
Cuidados posteriores												

Tabla 3. Diagrama de actuación diaria.

	2016							2017					
	ENE	FEB	SEP	OCT		NOV	DIC	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1		L		P						G			
2		I		L						R			
3		N		A						A			
4		E		N	M					D			
5		A		T	A					E			
6		L		A	L					O		R	
7			G	C	L							I	
8			R	I	A							E	
9			A	Ó								G	
10			D	N	P							O	
11			E		R	R						S	
12			O		O	I							
13					T	E						D	
14					E	G						E	
15					C	O							
16					T	S						M	
17					O							A	
18			R		R	A						N	
19	S		E		A	S						T	
20	U		P			E						E	
21	B		L			N						N	
22	S		A									I	
23	O		N									M	
24	L		T									I	
25	A		E									E	
26	D		O									N	
27	O											T	
28												O	
29													
30													
31													

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo XI: Justificación de precios

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

ANEJO JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Precios básicos	169
1.1 Mano de obra	169
1.2 Materiales	169
1.3 Planta	170
1.4 Maquinaria	171
2. Precios por unidad de obra	173
2.1 Capitulo 1: preparación del suelo	173
2.2 Capitulo 2: replanteo	175
2.3 Capitulo 3: implantación vegetal	176

1. PRECIOS BÁSICOS

Los precios básicos corresponden con la mano de obra, los materiales, la planta y la maquinaria.

1.1 MANO DE OBRA

Se diferencian dos tipos de mano de obra, el peón y el capataz. El empleo de operarios será por días, por lo que no exigirá de un transporte específico a la obra. Sin embargo como se encuentra cerca del pueblo, este transporte será personal, es decir, que cada operario ira con su coche a la obra.

Considerando los siguientes aspectos: disponibilidad, vacaciones, seguridad social, gastos propios, extras, etc., se estima un suplemento adicional que cubra todos estos gastos.

Categoría	Coste salarial (€/h)	Suplemento (€/h)	Coste jornal (€/h)
Peón	7,24	5	12,24
Capataz	9,93	5	14,93

1.2 MATERIALES

El material EPI utilizado en la obra es el siguiente:

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Código	EPI	unidades	Precio unidad	Total
	Chaleco reflectante	10	2,50	25,00
SH0098	Calzado protector	10	22,92	229,20
SH0116	Ropa de trabajo	10	18,45	184,50
SH0104	Guantes	10	3,01	30,10
SH0086	Mascarilla	10	0,81	8,10
SH0077	Gafas de seguridad	10	2,75	27,50
	TOTAL			504,40

PROTECCIONES COLECTIVA				
Código	Elemento	unidades	Precio unidad	Total
SH0127	Jalón señalización	4	8,01	32,04
SH0143	Extintor	1	70,75	70,75
	TOTAL			102,79

PRIMEROS AUXILIOS				
Código	Elemento	unidades	Precio unidad	Total
SH0133	Maletín botiquín primeros auxilios	1	81,95	81,95
	TOTAL			81,95

Coste total	
Protecciones individuales	504,40
Protecciones colectivas	102,79
Primeros auxilios	81,95
	689,14
Iva (21 %)	144,71
TOTAL	883,85

1.3 PLANTA

El precio de la planta micorrizada con transporte a la obra incluido es de 2 euros. Al realizar una plantación de 1111 plantas por hectárea, se requieren 2222 €. A parte de este precio hay que sumarle el coste de distribución de la planta.

La plantadora es capaz de albergar 12 bandejas de 35 alveolos/bandeja, lo que se traduce en 420 plantas por carga. Se necesitan 1111 plantas por hectárea, lo que serían 3 cargas por ha (36 bandejas → 1260 plantas en 1 ha).

La distribución de mil plantas en bandeja son 16,89 €, por tanto 1111 plantas tiene un coste de 18,76 €.

$$\text{Coste distribución} = \frac{1111 \text{ plantas} \cdot 16,89 \text{ €}}{1000 \text{ plantas}} = 18,76 \text{ €}$$

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe

Al ser 1111 plantas por hectárea equivale a 32 bandejas por hectárea. Estas 32 bandejas, que serían 2,6 cargas (3 cargas) tienen un coste 18,76 €, por lo que una bandeja son 0,58 €.

$$\text{Bandejas} = \frac{1111 \text{ plantas} \cdot 1 \text{ bandeja}}{35 \text{ plantas/bandeja}} = 31,71 \text{ bandejas} \rightarrow 32 \text{ bandejas}$$

$$\text{Carga} = \frac{32 \text{ bandejas} \cdot 1 \text{ carga}}{12 \text{ bandejas/carga}} = 2,6 \text{ cargas} \rightarrow 3 \text{ cargas}$$

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
C.2.03	ud	Distribución bandeja >250cc pendiente	planta <50%	32	0,58	18,56

Por tanto el coste de la planta desde el vivero hasta que esta plantada es de 2240,56 €/ha.

1.4 MAQUINARIA

La maquinaria utilizada son 3: subsolado, tractor, camión cisterna o similar.

1.4.1 SUBSOLADO LINEAL:

*Rendimientos = Kilometros * Tiempo empleado por kilometro (h)*

Kilómetros	Tiempo por kilometro (h)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
158	1,11	175,38	21,92

Costes:

*Coste = Tiempo empleado (h) * coste (€/h)*

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
79,87	175,38	14007,60

1.4.2 GRADEO AREAL:

Tiempo empleado = superficie (ha) · rendimiento (h/ha)

Superficie (ha)	Rendimiento (h/ha)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
40,15	1,37	55	6,87

Coste:

Maquinaria solo:

Elemento	Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
Grada de discos de 18 discos de 20"	3,24	55	178,2
Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	25,42	55	1398,1
TOTAL			1576,3

1.4.3 PLANTACIÓN MECANIZADA

Rendimiento plantación mecanizada:

$$\text{Rendimiento (h)} = \frac{1111 \text{ plantas/ha} \cdot 1 \text{ hora}}{750 \text{ plantas/h}} = 1,48 \text{ h/ha}$$

Planta total	Rendimiento (plantas/h)	Rendimiento (h)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
43832	750	1,48	58,44	7,30

Coste:

Maquinaria solo:

Elemento	Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
Plantadora de 1 fila	7,91	58,44	462,26
Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	25,45	58,44	1487,29
TOTAL			1949,55

1.4.4 CAMIÓN CISTERNA O SIMILAR

El camión cisterna o similar, emplea en 1 planta unos 15 segundos, que 15 segundos equivale a 0,004 horas/planta. Al tener 43832 plantas a 0,004 horas por planta, tardaría unas 175, 32 horas

Plantas	Rendimiento (h/planta)	Tiempo empleado (h)	Días (8 h)
43832	0,004	175,32	21,91

Costes:

Coste (€/h)	Tiempo empleado (h)	Coste (€)
20,65	175,32	3620,35

2. PRECIOS POR UNIDAD DE OBRA

2.1 CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL SUELO

Coste por kilometro y total de subsolado lineal

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 1.1	Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejones					
Unidad de obra: km	Preparación lineal del suelo mediante subsolado lineal, a una profundidad superior a 50 cm en terrenos sueltos o de tránsito con una pendiente <20%. La labor se realizará con dos o tres rejones acoplados a la parte posterior de un tractor de cadenas de 171/190 CV.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Tractor cadenas (170/190 CV) con mano de obra	1	78,89	1,11 h/km	88,65	158	14006,7
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,004 h/km	0,06	158	9,48
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	0,88	158	139,04
TOTAL						14155,22

Coste por hectárea y total de gradeo areal

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 1.2	Pase de grada con tractor agrícola (un pase).					
Unidad de obra: ha	Pase de grada pesada con tractor agrícola. El gradeo se aplicará hasta completar la hectárea realmente gradeada, descontando las superficies no gradeadas.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo (h) unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Grada de discos de 18 discos de 20"	1	3,24	1,37	4,44	40,15	178,26
Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	1	25,42	1,37	34,82	40,15	1398,02
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,0040	0,06	40,15	2,41
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	0,39	40,15	15,65
TOTAL						1594,35

2.2 CAPÍTULO 2: REPLANTEOCoste por unidad y total del replanteo

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 2	Replanto y marcación de la plantación con GPS					
Unidad de obra: ud	Replanteo del terreno y marcación con pintura por medio de GPS para la situación de las plantas en el terreno.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo (h) unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Ingeniero	1	32,96	0,0005	0,02	43832	876,64
Peón especialista con desplazamiento	1	12,24	0,003	0,04	43832	1753,28
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,0005	0,01	43832	438,32
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	0,05	43832	2191,6
TOTAL						5259,84

2.3 CAPÍTULO 3: IMPLANTACIÓN VEGETALCoste por unidad y total de la plantación mecanizada

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 3.1	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila.					
Unidad de obra: ha	Plantación mecanizada de <i>Pinus pinaster</i> micorrizada con plantadora de 1 fila, a una densidad de 1111 pies/ha.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo (h) unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Plantadora de 1 fila	1	7,91	1,48	11,71	40,15	470,15
Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	1	25,45	1,48	37,67	40,15	1512,45
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,0040	0,06	40,15	2,40
Peón especialista con desplazamiento	2	12,24	1,48	18,11	40,15	1454,23
Planta de <i>Pinus pinaster</i> var. <i>Messogensis</i>	1111	2		2222	40,15	89213,3
Total						92652,53
Elementos necesarios	Cantidad	Coste	Tiempo (h) unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Distribución planta bandeja >250cc <50% pendiente	32	0,58		18,56	40,15	745,18
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	23,26		933,88
Total						1679,06
TOTAL						94331,22

Coste por unidad y total de la plantación manual

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 3.2	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado					
Unidad de obra: ud	Plantación de una planta en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250cc en suelos preparados mecánicamente (subsolado lineal con tractor de cadenas) en pendientes inferiores al 50%.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo (h) unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,0040	0,06	119	7,14
Peón especialista con desplazamiento	1	12,24	0,041	0,50	119	59,5
Planta de <i>Pinus pinaster</i> var. <i>Messogensis</i>	1	2		2	119	238
Distribución planta bandeja >250cc <50% pendiente	0,028	0,58		0,01	119	1,19
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	0,03	119	3,57
Total						310,59

Son 119 plantas a plantar de forma manual. Las 119 plantas equivalen a 3,4 bandejas, por tanto, a 1 planta le corresponde 0,028 bandejas. Si una bandeja cuesta 0,58 €, 0,028 bandejas son 0,016 €.

Coste por unidad y total de la colocación de la malla protectora

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 3.3	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura.					
Unidad de obra: ud	Colocación de protector de malla para protección individual de polietileno de 60 cm de altura y 12 cm de diámetro o malla cuadrada de 12 x 12 x 60 cm.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo (h) / unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,0040	0,06	43832	2629,92
Peón especialista con desplazamiento	5	12,24	0,02	0,24	43832	52598,4
Malla de 60x12 cm	1	0,41			43832	17971,12
Tutor de madera de 25x25x500	1	0,5			43832	21916
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	0,02	43832	876,64
TOTAL						95992,08

Coste por unidad y total del riego de asentamiento

Descripción de la unidad de obra						
Nº de orden: 3.4	Riego de instalación tras la implantación.					
Unidad de obra: ud	Riego de instalación tras la implantación con camión cisterna, remolque cisterna o similar, de 10 m ³ de capacidad para el riego de asentamiento con 5 litros de agua por planta.					
Elementos necesarios	Cantidad	Coste (€/h)	Tiempo (h) / unidad de obra	Unidad obra	Total unidad	Coste total (€)
Camión cisterna para riego con agua de 101/130 CV (tanque de 10 m ³), con mano de obra.	1	20,65	0,004	0,08	43832	3506,56
Capataz forestal con desplazamiento	1	14,93	0,0040	0,006	43832	262,9
Peón especialista con desplazamiento	1	12,24	0,004	0,05	43832	2191,6
Elementos auxiliares			% del coste de unidad obra	0,001	43832	43,83
TOTAL						5698,16

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo XII: Evaluación económica

ANEJO EVALUACIÓN ECONÓMICA

ÍNDICE

1. Antecedentes	182
2. Hábitat del niscalo	183
3. Plantaciones de pinos productores de niscalos	184
3.1 Recolección del niscalo	185
4. Socioeconomía del niscalo	185
4.1 Recolectores	185
4.2 Compradores locales y foráneos	186
4.3 Fruterías locales	187
5. Economía del niscalo	187
5.1 Principal comprador	188
5.2 Modelos de estimación del precio del niscalo	190
5.3 Evolución del precio del niscalo	191
6. Análisis económico del proyecto	194
6.1 Evaluación económica del niscalo	194
6.2 Estimación productiva del proyecto	197
7. Evaluación económica y balance económico	198
7.1 Vida útil del proyecto	198
7.2 Costes del proyecto	198
7.3 Cobros obtenidos	199
7.4 Datos económicos sin préstamo	200
7.5 Datos económicos con préstamo	205

1. ANTECEDENTES

La comercialización de hongos silvestre en la provincia de Valladolid siempre se ha producido, ya que, durante millones de años ha sido una zona de sedimentación de arenas provenientes del sistema hidrológico de aquella época. Esto ha dado que la zona de Valladolid se caracterice por una monotonía topográfica, bien desde el punto de vista del relieve, como de la textura y estructura del suelo. Dichas características del suelo y del lugar provoca una producciones globales muy veceras porque cuando llueve lo hace más o menos igual en toda la provincia. Son las tormentas localizadas de verano las que marcan la diferencia del comienzo de la actividad setera entre unas zonas y otras, pero en general un año malo, es malo para toda la provincia.

Las 2 especies recogidas tradicionalmente en la provincia son el níscolo (*Lactarius deliciosus*) y la seta de cardo (*Pleurotus eryngii*). En la actualidad, ambas especies, tienen gran demanda y por tanto tienen un sitio en el mercado nacional. De estas 2 especies la que mejor mercado tiene es el níscolo, debido a que es una seta excepcionalmente conocida y apreciada en el sector de la gastronomía.

En la zona centro de Castilla y león y más concretamente en la Provincia de Valladolid, el pino negral (*Pinus pinaster var. mesogeensis*) recubre, protege y mantiene un conjunto múltiple de productos y utilidades que el hombre ha disfrutado desde la antigüedad. Y aquí es donde coge importancia el objetivo del proyecto.

La producción de hongos comestibles en este tipo de pinar (*P. pinaster*) llega a ser muy elevada y la más alta entre todas las especies del genero *Pinus*, superando, en las mejores situaciones, los 300 kg/ha y año de hongos comestibles; donde con tratamientos selvícolas correctos, los pinares de *Pinus pinaster* pueden superar hasta en un 60% la producción de hongos silvestres comestibles, sobre todo de hongos micorrícicos ya que el pino resinero ocupa suelos pobres en nutrientes, por lo que los hongos micorrícicos aparecen en gran cantidad y calidad (como es el caso del níscolo).

Dicho lo anterior, el pinar de *Pinus pinaster* resulta el más productivo en lo que ha producción del níscolo se refiere, obteniéndose medias de unos 3 a 40 kg/ha. La producción se inicia a los 3 – 4 años y se alarga hasta que el níscolo entre en competencia con otros hongos, esto ocurre cuando los arboles son adultos (30 – 40 años) oscilando una producción media de 1,2 kg/árbol·año. Un pinar productor capaz de producir una media de 300 kg/ha se genera un rendimiento anual de 540 €/ha.

Esta teoría queda demostrada al entrevistar a la gente mayor del pueblo. Estos vienen contando que en 1950 existió una empresa envasadora de níscolos en Olmedo ubicada estratégicamente en el centro de tierra de pinares, propiedad de un

barcelonés (de apellido Puig) y que estimulaba el comercio de setas en toda la provincia, principalmente de *Lactarius deliciosus*.

Según comentan la gente entrevistada, muchos pueblerinos iban a los pinares a por niscalos, donde en los mejores años, cada recolector sacaba unos 300 kg de niscalos (trabajando de sol a sol) en los pinares de alrededor. La técnica utilizada para el aprovechamiento del niscalo era de la siguiente forma: por la mañana un autobús recogía a los recolectores en el pueblo y los llevaba a los pinares, allí se hacían cuadrillas donde estos recolectaban los niscalos. A medio día, venía un intermediario que compraba los niscalos recolectados y los llevaba a la empresa envasadora de niscalos, así los recolectores podían seguir recolectando con las cestas vacías. Esta actividad generó mucha economía al pueblo.

Cuando, en 1983, esta empresa cesó su actividad, los ingresos familiares por la recogida de niscalos cayeron en picado y se perdió el aprovechamiento, quedando solo el setero de entretenimiento que toma la actividad como una expansión en la que, si además saca un dinero, aumenta su interés. Los ingresos por la recogida de hongos ya no les suponen un ingreso necesario sino un suplementario.

Este cese de actividad y por tanto, la pérdida de aprovechamiento, es debido a la madurez de los pinos, es decir, el niscalo se trata de una especie que comienza a ser abundante ya en los primeros estadios del pinar, por lo que prolifera en las pimpolladas y masas de 1 a 40 años, pero sin escasear en las masas añosas pero a medida que la masa madura la producción del niscalo disminuye. Ç

2. HÁBITAT DEL NÍSCALO.

El niscalo fructifica en todo tipo de suelo calcáreo, silíceo o arenoso, aunque prefiere terrenos sueltos, bien drenados y arenosos procedentes de la degradación de areniscas, granitos, cuarcitas, pizarras y esquistos. No tolera los terrenos encharcados, agradece en cambio los ricos en humus o materia orgánica. En general son recomendables terrenos de estructura equilibrada, franca, incluso pedregosa. Un terreno poco permeable, muy arcilloso, tiene efectos negativos sobre el crecimiento del niscalo. Si el terreno está muy compactado será interesante hacer una arada superficial antes de plantar.

Acompaña a especies heliófilas propias de montes bien iluminados (necesitan que la luz llegue al suelo para poder fructificar abundantemente), tanto en masas muy jóvenes de apenas 5 años como en adultas de más de 100. Se evita crear pinares densos y coetáneos.

Fructifica desde final del verano y en otoño, en los meses de finales de agosto a diciembre, siendo el mejor mes octubre. Cuando se produce precipitaciones otoñales

copiosas, desde mediados de septiembre hasta mitades de noviembre, la florada otoñal de niscalos resulta más abundante. En comarcas termófilas se le puede encontrar bien entrado el invierno en pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) y piñoneros (*Pinus pinea*).

La carencia de niscalos puede ser por:

- Atributos intrínsecos de los hongos ya que se caracteriza por tener una marcada vecería.
- La producción se concentra en ciertas épocas del año, pudiendo variar de un año a otro, fundamentalmente por razones climáticas.
- Reducida y decreciente relevancia del sector forestal.
- Desconocimiento del origen de los hongos por el consumidor.

Las especies de *Lactarius* aparecen con frecuencia infectadas por otros hongos, como el *Hypomyces lateritius* que altera las láminas dando un color blanquecino. Los ejemplares atacados son comestibles y localmente muy apreciados. Ciertos gastrónomos dicen que este hongo le da un sabor exquisito al niscalos.

3. PLANTACIONES DE PINOS PRODUCTORES DE NÍSCALOS

Este hongo prefiere suelos con tierra arenosa y brotan en los pinares jóvenes, a partir de los 2,5 metros de altura, conforme estos van creciendo, la luz penetra con menos fuerza y los niscalos dejan de salir. En los pinares jóvenes (3 metros de altura) con densidades altas, 2000 – 2500 pies/ha, es recomendable realizar escamondas y podas en las ramas bajas, hasta un metro de altura, para facilitar la recolección y crear un microclima. Como en las etapas iniciales, el árbol tiende a crecer en altura y no en anchura, las podas deberán ser muy ligeras, evitando daños fisiológicos.

Los pinares producen gran cantidad cuando la masa se encuentra en edades jóvenes, hasta los 40 años. Para mantener esta producción hay que realizar claras conforme la masa crece. Una orientación es, cuando la densidad es de 1500 – 3000 pies/ha realizar claras sistemáticas cuando la masa se encuentre en la fase de exclusión de fustes (altura 10 – 12 m y diámetro 10 – 15 cm), extrayendo entre 1/2 y 1/3 del número de pies, las calles estarán separadas 14 metros y entre calles una clara baja. Debe quedar unos 1200 pies/ha.

En posteriores intervenciones se aplicara claras de selección, supervisando la evolución productiva. Tras las claras, el 30 % del volumen extraído por hectárea son

residuos, estos deben ser triturados o astillados pero nunca quemados. Para las claras se evitara en la medida de lo posible el labrado de la tierra, para que las micorrizas queden vivas y puedan micorrizar a los nuevos brinzales. En algunas ocasiones, si el pinar viene acompañado de matorral o herbazal (calluna, musgo, hierba) puede aumentar la producción de níscales, y solo se eliminara cuando estos impidan la recolección del hongo.

Al pasar la masa los 70 años, se mantendrá poblaciones jóvenes de pinar de 2 a 7 metros de altura con edades entre 8 y 20 años. En cuarteles de producción micológica se recomienda aplicar turnos tecnológicos tendentes a maximizar la producción micológica, acortando los turnos y permitiendo así, mantener pinares jóvenes con producción mixta de madera y hongos.

3.1 RECOLECCIÓN DEL NÍSCALO

La temporada de comercio por lo general tiene una duración de cuatro a seis semanas, que va desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre, aunque varía dependiendo de condiciones tiempo.

La ventaja de recoger las setas en cestas es que, aparte de repartir las esporas de los níscales por el monte, mientras se recolecta, las setas no necesitan ningún tratamiento antes de su venta y por lo tanto se mantienen más frescos. La forma de recolectar los níscales es la de cortar cuidadosamente el tallo de las setas por la base, nunca tirando de ellos, limpiando el sombrero de hojarasca y colocarlos boca abajo en el recipiente. A la hora de recolectarlos no dañar las laminas para que no se oxide, ya que se trata de una especie que generalmente se comercializa en fresco.

Los níscales con gusanos o y daños por insectos no se recogen y los más pequeños (<1,5 cm de diámetro), se dejan para recogerlos más adelante.

La temperatura no debe caer por debajo de cero y si lo hace, las heladas no debe durar más de cinco a siete días consecutivos.

Los mejores lugares para la recolección son aquellos lugares donde se mezclan pinos y robles, y áreas de arbustos y plantas ericáceas.

4. SOCIOECONOMÍA DEL NÍSCALO

4.1 RECOLECTORES

En la zona de Valladolid, existen 2 tipos de seteros, el setero recolector y el setero de entretenimiento. Debido a la maduración de la masa, la producción de los níscalos en la zona de Olmedo disminuyó de tal manera que obligó a la empresa de envasado existente a cerrar en 1983. Debido a esto, el setero que más abunda en la actualidad en la zona es el de entretenimiento, que toma la actividad como una expansión en la que si, además, saca un dinero aumenta su interés. El comercio del níscalo en Olmedo se perdió hace 30 años.

Este setero de entretenimiento aprovecha los ratos libres para ir a buscar setas. Está se saca la licencia de aprovechamiento en el ayuntamiento, que dependiendo del tipo de persona que sea y de los días que vaya a recolectar (si es foráneo, local, empadronado...) paga un precio desde 3 €/día empadronado hasta 20 €/campaña en el caso del foráneo. Cada vez que sale es con idea de coger para consumo propio aunque en ciertas ocasiones, suelen comercializar los níscalos a la gente conocida y/o bares (normalmente a gente de confianza).

Sin embargo, un recolector experimentado (el setero recolector) puede recoger entre 40 y 50 kg/día de media, mientras que los malos de 5 a 10 kg/día con un recorrido diario de entre 8 y 12 km. A los recolectores se les paga un promedio de 2 €/kg, aunque los precios pueden oscilar de 1 a 5 €/kg dependiendo de la calidad de las setas y la oferta y demanda de determinados días.

Considerando que el precio medio pagado al recolector es de 2 €/kg, y haber establecido que cada persona recolecta una media de 25 kg por día, una familia de 4 podría ganar 200 € en un día, o unos 5600 – 8400 €, en 4 – 6 semanas de campaña.

Si se considera que el ingreso medio anual por familia es de 18727 €, es obvio que la recogida de setas es un notable medio de obtener un ingreso adicional en las zonas rurales del país.

4.2 COMPRADORES LOCALES Y FORÁNEOS

La ajustada producción de hongos frente a la fuerte presión de recolección que sufren, provoca que las setas estén muy repartidas por lo que no se hace interesante la existencia de una cadena de comercialización para los recolectores. Si cogen poco y encima les ajustan los precios se pierde toda la gracia del negocio. Con este panorama se convierten en los principales compradores de setas frescas los restaurantes y bares y se pierde la figura del “comprador a pie de monte o del pueblo”. La cadena de comercialización está compuesta exclusivamente por el recolector y el comprador.

En cambio existe un ejemplo, de una red de comercialización en un pueblo de la provincia de Palencia, en el pueblo de Buenavista de Valdavia. En este pueblo

encontramos, que, aproximadamente, la mitad de los buscadores de setas tratan directamente con los compradores, pero los intermediarios parecían ser esenciales para muchos de ellos. En un estudio se comprobó que muchos recolectores afirmaron que no confiaban en los compradores porque habían sido engañados o por lo menos se habían sentido como tal cuando vendían sus setas directamente a ellos. Dada esta situación, cada intermediario se ocupa de un solo comprador, y aunque están de acuerdo sobre el precio, en función de la calidad, del producto con el comprador, el comprador siempre fija un rango de precios en función de la demanda. Esto provoca que gracias a los intermediarios o utilizando los intermediarios se puede establecer un precio estable durante la campaña, que variará dependiendo de la demanda del producto, convirtiendo este comercio en una economía estable con precios iguales para todos.

Los compradores de setas foráneos vienen de diferentes regiones, Castilla y León, Castilla la Mancha, Comunidad Valenciana, Cataluña, con lo que las distancias van desde los 20 a los 770 km. Estos vienen con sus camiones al comienzo de la campaña y viajan todos los días de Buenavista hasta el punto final de venta. Algunos compradores emplean 2 camiones para disminuir el tiempo y la fatiga del conductor. Para ello a mitad de camino las setas se cargan en otro camión que hace la 2ª parte del camino mientras que el primero vuelve al pueblo a comprar más. Esta práctica implica un incremento en el número de personas involucradas en la comercialización, que a su vez conduce a un aumento considerable de los precios en la fase final de la cadena de comercialización.

Es tal el comercio que ciertos compradores de setas trabajan para compañías internacionales, empezando en Francia y acabando en Portugal.

4.3 FRUTERÍAS LOCALES

La única seta silvestre que se vende casi exclusivamente en fruterías es el niscallo durante el otoño. Son vendidos en cantidades muy discretas.

La única “frutería local” que venden cantidades grandes es el Mercado Central de Valladolid. Allí, la única especie de seta silvestre que entra en el mercado para la venta es el niscallo, el cual proviene de Navas de Oro (Segovia) y de Aranda de Duero (Burgos). En época de producción (octubre y noviembre) circulan entre 6000 y 7000 kg diarios de niscallos.

5. ECONOMÍA DEL NÍSCALO

5.1 PRINCIPAL COMPRADOR

En España se recogen entre 2000 y 8000 toneladas/año de níscales, de los cuales los pinares de Castilla y León, de suelos silíceos y precipitación anual de 500 mm, producen de forma natural del orden de 3200000 kg por año, de donde la cantidad comercializada anualmente oscila entre los 800000 y los 2500000 kg, en donde Valladolid aporta a esta cantidad cerca de 150000 kg de hongos comestibles. Por tanto, esta especie es la que más se recoge en proporción a su producción natural.

Principalmente, toda la producción nacional actual del níscales para su comercio y exportación va para Cataluña.

Según los datos proporcionados por los Mercados centrales, la comercialización del níscales supone un porcentaje reducido, sobre todo en los años de abundante producción. Así, durante el periodo 2006 – 2007 estas importaciones han supuesto un 8,2% de los níscales vendidos en Mercabarna (Mercado Central de Barcelona), asumiendo que la calidad de los hongos cuya compraventa se realiza en Mercabarna es similar.

El aumento de la demanda del níscales viene dado:

- Por el mayor conocimiento que tienen los consumidores tanto para su recolección como para su preparación como alimentos.
- Su característica de producto natural.
- Los cambios en los hábitos de alimentación.
- A la influencia de las políticas de desarrollo rural.

La tabla 1 muestra la cantidad y el precio del níscales en 3 mercados centrales de España, que representan el 90 % de la oferta de níscales, de donde el 55 % de los níscales comercializados pertenecen al Mercado Central de Mercabarna.

Tabla 1. Cantidades de níscolo vendidas en los Mercados Centrales de Madrid, Barcelona y Valencia.

Año	Producción (t)	Precio (€/kg)
2002	591	6,08
2003	379	8,55
2004	274	16,22
2005	337	15,06
2006	669	12,10
2007	472	13,92
2008	735	8,79
2009	779	12,17
2010	808	8,85
2011	481	13,97

Fuente: Mercado de *Lactarius deliciosus*. Modelización de la oferta

Los datos indican que las grandes empresas alimentarias apenas realizan compras en este mercado y que buena parte de la demanda procede de fruterías y restaurantes, por lo que concurren numerosos demandantes.

Como el níscolo tiene bastante demanda se han establecido modelos para Mercabarna donde se establecen:

- Los recolectores de hongos aumentarían la producción ofertada si se producen aumentos en el precio.
- Los aumentos en la temperatura podrían inducir crecimientos en la oferta.
- Si el precio se incrementa en un 1% entonces la cantidad ofertada crecerá un 0.152%, lo que indicaría una respuesta más bien inelástica por parte de los productores.

Al comienzo de la campaña, los precios varían entre 3 y 5 €/kg, alcanzándose, como paso en años anteriores en contadas ocasiones, los 12 €/kg. A mitad de campaña los precios bajan a 1 €/kg y al final de la campaña los precios suben de nuevo, pero nunca llegan a las altas cifras pagadas al principio.

Cómo límite inferior cuantitativo en el precio del níscolo se puede establecer en 0,40 €/kg, ya que a este precio la mayoría de los recolectores irían a recogerlo, sin embargo, muchos consideran que a este precio no valdría la pena venderlos.

La venta de níscales se realiza todos los días, menos los sábados, donde Mercados Centrales cierran al por mayor, lo que provoca que los fines de semana vayan muy pocos compradores a comprar níscales ya que se deteriorarían.

Como se ha dicho anteriormente, el principal “por mayor” es Mercabarna. Anualmente, y dependiendo de la producción del año, comercializa un promedio de 478 toneladas de níscales por valor de 1,5 millones de € con precios promedios que rondan entre los 3,6 y 7,2 €/kg.

Existen 3 calidades de producción con 5, 15 y 25 kg/ha-año. Los minoristas venden las setas por clases donde 1ª clase vale entre 6,90 – 13 €/kg, la 2ª clase entre 4,90 y 5,99 €/kg, la 3ª clase entre 2,90 y 4,90 €/kg y las piezas rotas y restos entre 0,99 y 1,49 €/kg.

Los precios de compra al recolector oscilan desde los 6 €/kg los primeros, hasta los 0,6 €/kg en los últimos y en años de abundancia.

5.2 MODELOS DE ESTIMACIÓN DEL PRECIO DEL NÍSCALO

Existen modelos econométricos para explicar el precio de mercado del níscales en base a la cantidad comercializada, así como la cantidad y/o el precio de mercado de diversas especies de hongos.

Uno de los modelos utiliza un periodo objeto de estudio que corresponde a las temporadas micológicas de años consecutivos disponiendo de ese mismo número de observaciones para cada variable. Es preciso utilizar variables semanales. La metodología que se ha considerado más adecuada es la estimación mínimos cuadrados ordinarios.

$$\text{NISPR} = \alpha + \beta_1 \cdot \text{NISKG} + \beta_2 \cdot \text{GIRKG} + \beta_3 \cdot \text{OTSPR} + \beta_4 \cdot \text{IMKCP} + \beta_5 \cdot \text{IMPRCP}$$

NISPR: estimación del precio semanal del níscales (€/kg).

NISKG: cantidad comercializada de níscales (kg/semana).

GIRKG: cantidad comercializada de gírgolas (*Pleurotus ostreatus*) (kg/semana).

OTSPR: precio de otras setas silvestres (€/kg).

IMKCP: importaciones semanales de setas conservadas provisionalmente (kg/semana).

IMPRCP: precio ponderado de las setas importadas (€/kg)

Este modelo econométrico solo establece el precio del níscalo al 54,2 %, ya que el precio es comparado con otras setas, y con níscalos importados de otros países. Es decir, los coeficientes de las diferentes variables independientes cabe destacar que el precio es inversamente proporcional a la cantidad de níscalos. Este modelo podía constituir un aceptable punto de partida para implantar los precios en posteriores ventas.

Existen otros modelos que estiman solo el precio y la cantidad comercializada de níscalos a lo largo de la temporada a partir de datos recogidos en las primeras semanas de la campaña. En estos modelos se estudia la posible relación existente entre la cantidad comercializada y su precio ponderado a las 2, 4, 6 y 8 semanas y los datos de estas variables para el total de la temporada.

$$KGT = \alpha + \beta \cdot KG_i \quad PMPT = \alpha + \beta \cdot PMP_i$$

KGT: cantidad total de níscalos comercializados durante la temporada micológica (kg).

PMPT: precio medio ponderado correspondiente a la totalidad de ese periodo (€/kg).

KG_i y PMP_i : muestran los valores de dichas variables correspondientes a los grupos de semanas antes indicados ($i = 2, 4, 6, 8$).

Este modelo intenta predecir los resultados totales del año a partir de los datos iniciales de cada temporada.

En resumidas cuentas, lo que pretenden estos modelos es estimar el precio del níscalo en cada temporada bien hallando el precio que alcanzaría por sí solo o bien el precio que tendría comparándolo con otras setas comerciales.

5.3 EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL NÍSCALO

Debido a la gran desinformación que existe en relación al comercio del níscalo, se toma como referencia los precios que se establecen en Mercabarna, (Mercado Central de Barcelona) ya que, como se ha comentado antes, es el gran comercial de estas setas. Para establecer un precio se presentan 2 ilustraciones. En la 1ª ilustración, se han cogido el precio, la semana y la cantidad del níscalo en el periodo 2001 – 2007.

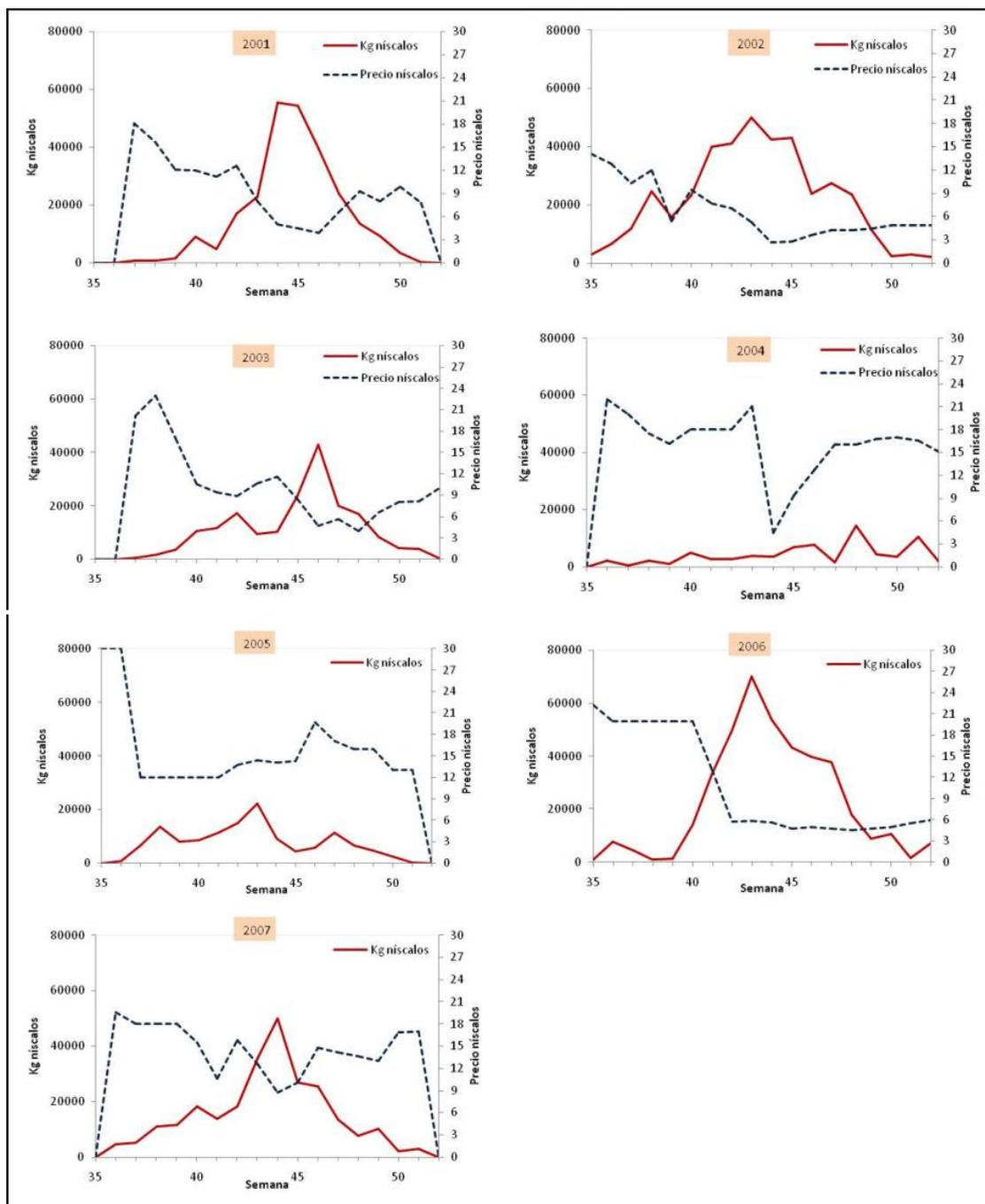


Figura 1. Datos de producción y precio de niscalos. Periodo 2001 – 2007. Fuente: Una aproximación al mercado de *Lactarius deliciosus* en España. Evolución y tendencias recientes.

En la 2ª ilustración muestra la comparación entre producción y precio y la evolución a lo largo de los últimos 8 años. En la Tabla 2 recoge la producción y el precio que se establecieron en el periodo 2006 – 2013.

Tabla 2. Datos de producción y precio. Periodo 2006 - 2013

año	total kilogramos	precio medio
2006	352858,00	7,06
2007	207863,00	13,04
2008	423220,00	8,94
2009	370779,00	10,29
2010	355061,00	9,29
2011	122248,00	13,13
2012	132954,00	8,39
2013	547644,00	6,86
TOTAL PERIODO	2512627,00	9,63

Tabla de elaboración propia. Fuente: Mercabarna (<http://www.mercabarna.es/>)

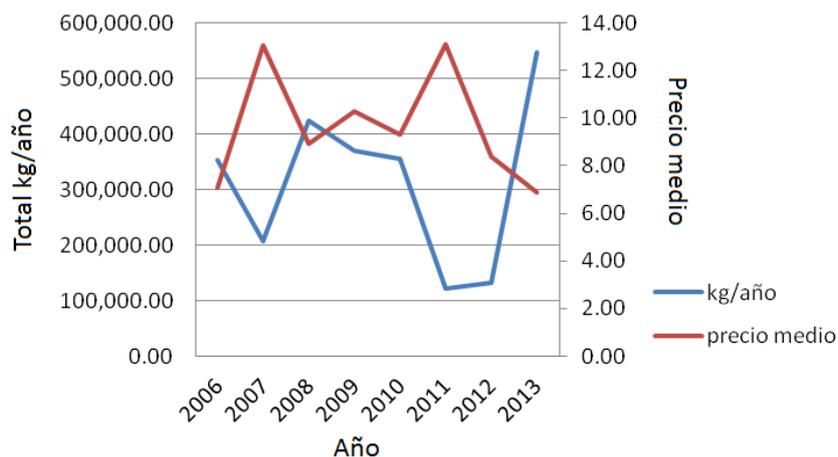


Figura 1. Datos de producción y precio de nísalos. Periodo 2006 – 2013. Elaboración propia. Fuente: Mercabarna.

Como se observa en la tabla 2, el precio en estos últimos años se ha movido entre los 6 y los 13 €, dando un promedio en el periodo de 9,63 €.

Viendo la imagen se puede concluir que el níscolo cumple la ley de la demanda. Es decir, los años con cantidades comercializadas más escasas corresponden con un precio medio nominal más elevado, tomando este precio medio, el precio medio semanal ponderado. También se observa que la relación no es lineal, ya que existen unos precios mínimos y máximos (los precios rondan entre los 4 y los 30 €) no dependientes de la oferta del hongo, es decir, el aumento de las importaciones no provoca que el precio del níscolo disminuya.

6. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

6.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL NÍSCALO

La producción micológica del *Lactarius deliciosus* está afectada por varias variables, muchas de ellas escapan a nuestro control, como es el clima, el suelo, la geología, la topografía, etc. Sin embargo hay otras variables que sí se puede controlar como es la calidad de la planta, el proceso y/o la metodología de micorrización, la calidad del hongo, la sequía estival, y en cierta medida la fauna local.

Una técnica barata para aumentar la producción es la reinoculación por pastillas de inóculo en la rizosfera externa de pinos adultos. El coste de esta operación es reducido y puede ser inferior a un céntimo por árbol.

Cuando se trabaja con brinzales micorrizados el tiempo de espera es de 2 - 3 años una vez plantado el árbol. Las raíces de éste como las hifas del hongo se extenderán bajo tierra y pasados tres años, alguna vez sólo dos, el hongo tiene suficientes reservas almacenadas para producir setas. En otoño iniciará la fructificación y aparecerán los primeros níscolos. Cada temporada se reproducirá este fenómeno, siendo la producción más abundante si suministramos riego durante las épocas de sequía estival.

La estimación de la producción futura de níscolos en una plantación de pino resinero (*Pinus pinaster*) micorrizado es muy difícil. Las estimaciones que se establecen para este tipo de especie y para este tipo de hongo se muestran en los siguientes párrafos.

Según una plantación experimental en campo del pino resinero, que fue de 1100 m², 86 árboles y marco de plantación 3x3, la primera fructificación producida para el níscolo fue a los 3 años (resultados provenientes de masas naturales jóvenes de *Pinus pinaster*) (Guinberteau, J., Ducamp, M., Poitou, N., Hamoun, N. and Oliver, J.M., 1989)

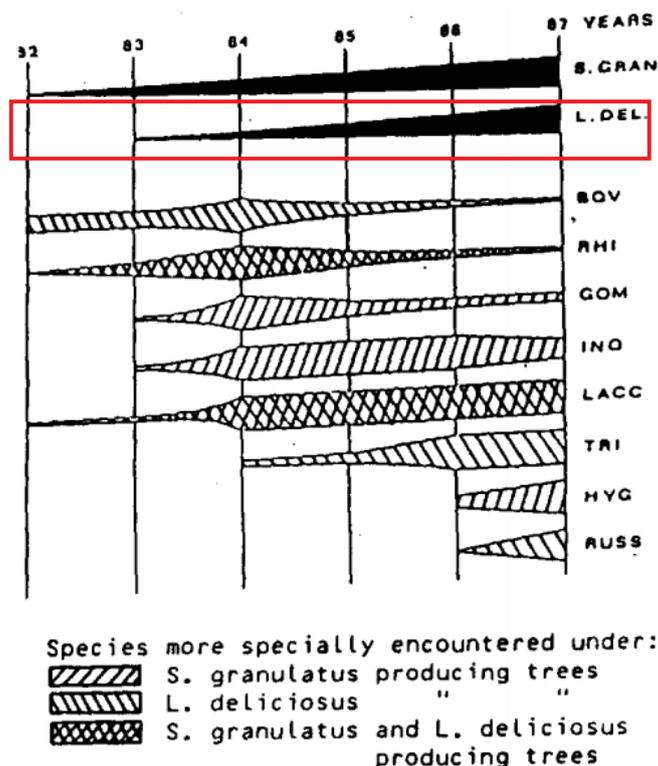


Figura 2. Gráfico que muestra el tiempo de la fructificación del *Lactarius deliciosus*

Como muestra el gráfico anterior la producción del *Lactarius deliciosus* comienza al tercer año de la plantación y va aumentando su producción a lo largo de los años.

Una estimación del rendimiento se mide en que a los 3 años de la plantación el níscolo produce 0,2 kg y a los 7 produce 16 kg (medidos en 1100 m²). Haciendo números se obtiene que una masa joven de *Pinus pinaster* micorrizada con níscolo es capaz de producir a los 3 años una cantidad de 1,81 kg/ha y a los 7 unos 145 kg/ha.

Si cogemos estos datos y los llevamos a nuestro terreno de 40,2 ha, obtenemos una producción, en los primeros años, que rondan los 72,76 kg que puede llegar a los 5829 kg a los 7 años de la plantación.

Si cogemos el precio medio de estos últimos 8 años, de Mercabarna (9,63 €/kg), se obtendrían unos ingresos que rondarían entre los 700,68 € y los 56133,27 € en los primeros 7 años.

Otros autores, establecen que la producción media de un árbol joven (10 – 20 años) en la época de máxima producción y en condiciones óptimas (suelo, clima, estación,...), está alrededor de 1,2 kg/árbol-año. Utilizando este dato como referencia desde el año 0 hasta el declive de la producción del níscolo (unos 40 – 50 años), se obtiene que la repoblación produciría a lo largo del periodo productivo unos 52598,40

kg por año en todo el terreno, que a un precio de 9,63 €/kg, se obtendrían un ingreso de 506522,59 € por año.

(Se recuerda que se está hablando de una densidad de 1111 pies/ha plantado a un marco de 3x3, con unos 43832 pies en todo el terreno, considerando que no se tuviera ninguna marra y que desde el año 0 los pinos dan una producción de 1,2 kg/árbol año).

Para establecer el beneficio que se obtendría en la repoblación desde el año 0 al año 30 (edad de los arboles) considerando un 10 % de marras, se obtiene que:

Tabla 3. Estimación del beneficio considerando un 10% de marras.

Año	Árboles totales	Producción media (kg/árbol)	Producción total (kg/terreno)	Precio (€/kg)	Beneficio (€)
0	43832	0	0,00	9,63	0,00
5	39448,8	0,0023	90,73	9,63	873,72
10	39448,8	0,18	7100,78	9,63	68380,51
15	39448,8	1,2	47338,56	9,63	455870,33
20	39448,8	1,2	47338,56	9,63	455870,33
25	39448,8	1,2	47338,56	9,63	455870,33
30	39448,8	1,2	47338,56	9,63	455870,33

Como muestra la Tabla 3, en el periodo de 0 a 5 años se ha establecido una producción de 0,2 kg en unas superficie de 1100 m² y con una cantidad de 86 pies (lo que da un resultado de 0,0023 kg/árbol año); en el periodo de 5 a 10 años, en la misma superficie y con los mismos pies, se establece una producción de 16 kg, lo que se obtiene una producción de 0,18 kg/árbol año; y a partir de los 10 años, que empieza la máxima producción de níscales se toma como producción 1,2 kg/árbol-año.

(Se ha considerado un 10 % de marras a partir de los 5 años, ya que a partir de esta edad los arboles se han adaptado al medio y podrán llegar a la madurez).

Como ya se sabe, en el año 0, 1 y 2 de la repoblación, la producción micológica no existe, además hay que sumar todas las variaciones climatológicas durante todo el período de producción del níscolo, las plagas y enfermedades del propio hongo, fauna, etc. Por tanto los datos anteriormente expuestos no es la producción literal del hongo.

Más autores, establecen que una aproximación más real de la producción rondarían entre los 3 y 40 kg/ha (valor obtenido de la media de producción de pinares jóvenes y viejos), y considerando que cada año se extraigan una media de alrededor de 20 kg/ha-año. Si se utiliza este valor, junto con el precio de mercabarna, se obtiene que

en la superficie de 40,2 ha se obtendrían una media de 804 kg/año, que darían un ingreso de 7742,52 €.

Estas estimaciones están basadas en parcelas experimentales, producciones medias obtenidas en los montes de toda España y el precio ponderado establecido en Mercabarna de los últimos 8 años. Esto quiere decir que en nuestra zona se puede dar o no la producción y el beneficio obtenidos en los cálculos, y que el precio medio empleado se mantenga a lo largo de los 30 años de la producción.

Este cálculo establece una orientación de los precios y la producción que se puede obtener de la plantación a realizar.

6.1.1 AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN POR MEDIO DE RIEGOS

Sin embargo existe una manera de acelerar la producción y la cantidad de la misma utilizando la irrigación. La irrigación parece tener un efecto positivo en el aumento de producción. Poitou (1989) observa que un año seco la irrigación desencadena la fructificación del níscolo 12 días después del tratamiento. En España, en Soria el riego hace aumentar 4 veces el número de carpóforos y Rovellon (1997) constató que la producción del níscolo se multiplicó por 8 por efecto del riego. El método de riegos solo se podrá emplear si el beneficio obtenido de la cosecha de níscolos amortiza el coste del riego.

En algunas ocasiones y durante la temporada de setas, sale más rentable recoger níscolos que labrar las tierras de cultivos.

6.2 ESTIMACIÓN PRODUCTIVA DEL PROYECTO

Como se ha expuesto en el punto anterior (punto 6.1) se hace muy difícil estimar la producción del níscolo en los montes y repoblados y más en la zona donde se va a realizar el proyecto.

Para estimar una producción local se toma como referencia los datos que se tienen de hace 50 años y las características del terreno.

Los habitantes del lugar cuentan, que hace 50 años, en los pinares naturales jóvenes de la zona y en años buenos, se han recogido hasta 300 kg/persona día, lo que nos indica que la zona es muy productiva.

El terreno donde se va a realizar la plantación para la producción micológica es un terreno agrícola. Estos terrenos se caracterizan por ser suelos limpios, es decir, no tienen ninguna especie de hongo que pueda entrar en competencia con el níscolo.

Dado los antecedentes, una plantación de árboles jóvenes micorrizada con el níscolo, en esta zona capaz de dar una elevada producción y en un terreno agrícola donde el hongo del níscolo no tiene ninguna competencia, la producción a partir del 4º año tras la repoblación, sería de unos 100 kg/ha año.

7. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y BALANCE ECONÓMICO DEL PROYECTO

7.1 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Es necesaria, para el estudio económico, la vida útil del proyecto, sin embargo, como se trata de una producción biológica, no existe fatiga de materiales ni demás elementos relacionados que puedan poner en peligro la producción, por lo que se considera una vida útil indefinida.

Para mantener esta vida indefinida del proyecto es necesario llevar a cabo tratamientos selvícolas periódicas (cada 10 – 20 años) para mantener el monte en una edad comprendida entre 10 y 30 años, rango de edad donde se produce la producción micológica.

Al ser una repoblación para la producción micológica, se considera vida útil del proyecto hasta el declive de la producción de setas, que en este caso, se encontraría a los 30 – 40 años tras la repoblación, edad que es propia limitación biológica del monte.

7.2 COSTES DEL PROYECTO

COSTES DE INVERSIÓN

El coste de inversión para llevar a cabo el objeto del proyecto es de TRESCINETOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (371608,94 €)

Este precio indica el coste de la plantación con planta micorrizada, más un año de mantenimiento por la empresa.

COSTE DE REPOSICIÓN

El coste por reposición puede haberle o no, ya que no se sabe cómo va a evolucionar la plantación, y se desconocen el porcentaje de marras que se podrá producir. Dado

que no se puede estimar la cantidad de marras a reponer, se da el precio unitario que costaría reponer una planta. Este precio corresponde con 2,61 € por planta.

7.3 COBROS OBTENIDOS

COBROS ORDINARIOS DE LOS HONGOS:

Los beneficios ordinarios que se obtienen son:

$$Producción\ total = 100 \frac{kg}{ha \cdot año} \cdot 40,15\ ha = 4015\ kg/año$$

$$Beneficio = 4015 \frac{kg}{año} \cdot 9,63 \frac{€}{kg} = 38664,45\ €/año$$

Este beneficio se obtiene a partir del cuarto año de plantación, cuando las plantas tienen 6 savias, edad biológica que a la que se considera una buena producción micológica capaz de sobrepasar los 100 kg/ha año.

La tabla 4 muestra la evolución del beneficio en los 6 años posteriores a la repoblación

Tabla 4. Evolución económica de los 6 primeros años de la repoblación.

Año repo.	Edad árboles	Producción (kg/ha año)	Superficie total (ha)	Producción total (kg/terreno)	Beneficio (€)
0	2	0	40,15	0	0
1	3	0	40,15	0	0
2	4	0	40,15	0	0
3	5	0 – 2	40,15	0 – 80,30	0 – 773,29
4	6	0 – 2	40,15	0 – 80,30	0 – 773,29
5	7	2 – 100	40,15	80,30 – 4015	773,29 – 38664,45
6	8	2 – 100	40,15	80,30 – 4015	773,29 – 38664,45

Como muestra la Tabla 4 el benéfico que se obtiene al tercer año de la plantación está comprendida entre 0 y 773,29 €/año, y en años posteriores este beneficio aumenta debido al aumento de la producción.

Por tanto, para obtener beneficio es necesario esperar al 4º año de la repoblación (Este proceso se puede acelerar aplicando riegos, pero esta aplicación conlleva un coste).

COBROS ORDINARIOS DE LA MADERA:

Según la Asociación Forestal de Galicia, el pino gallego (*Pinus pinaster* var *atlantica*, árbol muy parecido al *Pinus pinaster* var, *messogensis*), el precio de la madera en cargadero de pinos con un diámetro que van de los 20 a los 29 cm, ronda entre los 35 y 42 €/m³. Para la estimación del precio se tomara un valor intermedio.

Precio madera en cargadero

$$\text{Volumen con corteza} = \frac{\pi}{4} \cdot dn^2 \cdot h$$

$$\text{Volumen con corteza} = \frac{\pi}{4} \cdot 0,2^2 \cdot 7 = 0,219 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen con corteza} = \frac{\pi}{4} \cdot 0,29^2 \cdot 7 = 0,462 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total} = 0,219 \text{ m}^3 \cdot 43832 \text{ pies} = 9599,208 \text{ m}^3$$

$$0,462 \text{ m}^3 \cdot 43832 \text{ pies} = 20250,384 \text{ m}^3$$

Una vez hallado el volumen total que se obtiene en la superficie, se procede a cuantificar el volumen:

$$\text{Valor total} = 9599,208 \text{ m}^3 \cdot 35 \text{ €} = 335972,28 \text{ €}$$

$$\text{Valor total} = 9599,208 \text{ m}^3 \cdot 42 \text{ €} = 403166,73 \text{ €}$$

$$\text{Valor total} = 20250,384 \text{ m}^3 \cdot 35 \text{ €} = 708763,44 \text{ €}$$

$$\text{Valor total} = 20250,384 \text{ m}^3 \cdot 42 \text{ €} = 850516,13 \text{ €}$$

El precio rondaría entre los 335972,28 € y los 850516,13 €, que sumando el precio de los niscalos, el dinero total que se obtiene en el año 30 años ronda entre los 374636,73 € y los 889180,58 €.

Para los cálculos se coge el precio medio para estimar en que valor se encontraría el dinero a los 30 años

7.4 DATOS ECONÓMICOS SIN PRÉSTAMO

TASAS ANUALES	Inflación (%)	2,07
	Incremento de cobros (%)	5,71
	Incremento de pagos (%)	2,07

TASA DE ACTUALIZACIÓN	Mínima (%)	1,00
	Incremento	0,50
	Máxima (%)	15,50

VIDA DEL PROYECTO	
Número de años (máximo 60 años)	30

PAGOS DE LA INVERSIÓN	
Nº de pagos	1
Año 0	253813,91

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD				
Tasa de actualización para el análisis			2,49	%
Variación del pago de la inversión	Porcentaje de reducción	-	5,00	%
	Porcentaje de incremento	+	5,00	%
Variación de los flujos de caja	Porcentaje de reducción	-	5,00	%
	Porcentaje de incremento	+	5,00	%
Vida del proyecto	Duración mínima		25	Años
	Duración máxima		30	Años

Año	COBROS		PAGOS		FLUJO INICIAL (S.P.)
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	
1					3640,00
2			35783,31		3640,00
3			35783,31		3640,00
4	386,65				3640,00
5	386,65				3640,00
6	19,718,87				3640,00
7	19,718,87				3640,00
8	38,664,45				3640,00
9	38,664,45				3640,00
10	38,664,45		31752,47		3640,00
11	38,664,45				3640,00
12	38,664,45				3640,00
13	38,664,45				3640,00
14	38,664,45				3640,00
15	38,664,45				3640,00
16	38,664,45				3640,00
17	38,664,45				3640,00
18	38,664,45				3640,00
19	38,664,45				3640,00
20	38,664,45		15521,48		3640,00
21	38,664,45				3640,00
22	38,664,45				3640,00
23	38,664,45				3640,00
24	38,664,45				3640,00
25	38,664,45				3640,00
26	38,664,45				3640,00
27	38,664,45				3640,00
28	38,664,45				3640,00
29	38,664,45				3640,00
30	631908,65				3640,00

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

7.4.1 FLUJOS DE CAJA

Como muestra la Tabla 5, a partir del 4º año de la repoblación se va a percibir todos los años un cobro procedente de los níscales (se recuerda que esté cobro puede ser mayor o menor en función de la productividad del níscales).

También se observa el régimen de ayudas FEADER, que establece una ayuda única anual por explotación, durante un período de cinco años. La cuantía de estas ayudas se determina en función de la superficie acogida y del presupuesto aprobado de las actuaciones subvencionables.

Tabla 5. Flujos de caja.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		40150,00		253813,91			
1						3847,66	-3847,66
2			37280,07		-37,280,07	4067,17	-41347,24
3			38051,77		-38,051,77	4299,20	-42350,97
4	482,72				482,72	4544,47	-4061,75
5	510,26				510,26	4803,73	-4293,48
6	27507,76				27507,76	5077,79	22429,97
7	29077,08				29077,08	5367,48	23709,60
8	60266,52				60266,52	5673,69	54592,83
9	63704,72				63704,72	5997,37	57707,35
10	67339,07		38972,54		28366,54	6339,52	22027,01
11	71180,77				71180,77	6701,19	64479,57
12	75241,63				75241,63	7083,50	68158,13
13	79534,17				79534,17	7487,61	72046,56
14	84071,59				84071,59	7914,78	76156,81
15	88867,87				88867,87	8366,32	80501,56
16	93937,79				93937,79	8843,62	85094,17
17	99296,94				99296,94	9348,14	89948,79
18	104961,83				104961,83	9881,46	95080,37
19	110949,90				110949,90	10445,19	100504,71
20	117279,59		23382,74		93896,85	11041,09	82855,76
21	123970,39				123970,39	11670,99	112299,41
22	131042,90				131042,90	12336,82	118706,09
23	138518,90				138518,90	13040,63	125478,27
24	146421,41				146421,41	13784,60	132636,81
25	154774,75				154774,75	14571,01	140203,74
26	163604,65				163604,65	15402,29	148202,36
27	172938,29				172938,29	16280,99	156657,30
28	182804,42				182804,42	17209,82	165594,60
29	193233,41				193233,41	18191,64	175041,78
30	3338260,45				3338260,45	19229,47	3319030,98

El titular de los terrenos forestales sometidos a este régimen de ayudas tiene derecho a una cuantía de subvención comprendida entre 40 y 200 €/ha y año, fijando una ayuda media anual a percibir en cada una de las 5 anualidades. Es decir, que la subvención anual que se percibirá será el resultado de dividir entre cinco el total de la subvención.

Para el proyecto, se elige el máximo de subvención, los 200 €/ha año. La subvención total a percibir en 5 años es de 40150 €.

$$40,15 \text{ hectáreas} * 200 \frac{\text{€}}{\text{ha} \cdot \text{año}} = 8030 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

$$8030 \frac{\text{€}}{\text{año}} \cdot 5 \text{ años} = 40150 \text{ €}$$

Desde el punto de vista de los pagos, se estima, a lo largo de los 30 años de vida útil del proyecto, 4 pagos, a excepción del coste total de la repoblación. Estos 4 pagos consisten en 2 riegos en los años 2 y 3 de la repoblación, riegos que van a costa del titular de las tierras, una poda en el año 10, para facilitar la entrada de luz y favorecer el tránsito entre los pinos y una clara en el año 20, para disminuir la densidad (tanto la poda como la clara, se podrán llevar a cabo o no dependiendo de la evolución de la masa).

Una vez descritos todos los cobros y pagos, en el año 6 de la repoblación, se obtiene un beneficio de 22429,97 €, beneficio que irá aumentando hasta los 30 años donde el valor total del monte será de 33319030,98 € (no consta la recuperación de la inversión).

7.4.2 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Para establecer los indicadores de rentabilidad, se ha utilizado una tasa de actualización del 4 %, tasa de interés que se considera constante a lo largo del tiempo para este tipo de proyectos.

Haciendo una estimación de los cobros durante los 30 años de vida útil, el VAN da un valor superior a 0, lo que indica que recuperamos la inversión inicial y además se obtiene unas ganancias de 973246,26 €, en estos 30 años. Este beneficio equivaldría a 32441,54 €/año, desde el año 1 de plantación.

Este beneficio, como se ha expresado antes, puede variar siendo mayor o menor, por la vecería y demás factores que afectan a la producción micológica.

Como el VAN está relacionado con la tasa de interés, cuanto menor sea este interés mayor beneficio se obtendría.

Con este interés y este VAN el tiempo de recuperación de la inversión sería de 16 años, con una relación Beneficio/inversión de 4,56.

Esto significa que la inversión en un proyecto productivo es aceptable si el valor de la Relación Beneficio/Inversión es mayor o igual que 1.0, por tanto, el proyecto es viable; si es menor a 1 no presenta rentabilidad, ya que la inversión del proyecto jamás se pudo recuperar en el periodo establecido evaluado a una tasa determinada; en cambio si el proyecto es mayor a 1.0 significa que además de recuperar la inversión y haber cubierto la tasa de rendimiento se obtuvo una ganancia extra, un excedente en dinero después de cierto tiempo del proyecto.

Con esta tasa de actualización el TIR, la Tasa Interna de Retorno, tasa que indica cuando el VAN se hace 0; tiene un valor de 10,66. Esto quiere decir que se necesita una tasa de interés de 10,66 para que no se obtenga ni pérdidas ni beneficios

Tabla 6. Cuadro resumen de las diferentes tasas de actualización.

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio Inversión (VAN/Inv.)
1,00	2266035,44	14	10,61
1,50	1971848,82	14	9,23
2,00	1715292,03	15	8,03
2,50	1491242,96	15	6,98
3,00	1295310,02	15	6,06
3,50	1123723,97	16	5,26
4,00	973246,26	16	4,56
4,50	841091,34	17	3,94
5,00	724860,70	17	3,39
5,50	622486,88	18	2,91
6,00	532185,86	18	2,49
6,50	452416,49	19	2,12
7,00	381845,98	20	1,79
7,50	319320,48	21	1,49
8,00	263839,93	22	1,23

7.4.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad permite el estudio de la posible variación de los elementos que determinan una inversión de forma que, en función de alguno de los criterios de valoración, se cumpla que la inversión es efectuable o es preferible otra.

El análisis de sensibilidad se considera como una primera aproximación al estudio de inversiones con riesgo, ya que permite identificar aquellos elementos que son más sensibles ante una variación.

Para la tasa de actualización para el análisis se utiliza una tasa de 2,95 %, tasa que se establece en los bonos de tesoro en obligaciones a 30 años.

Con esta tasa se obtiene que, estimando una variación de la inversión de un 5 % con una variación de flujos de -5 %, con un aprovechamiento de 25 años (es el caso más desfavorable), se obtiene una TIR de un 8,39 %, con un VAN de 404771,71 €.

En el lado contrario si se obtiene una variación de la inversión de un -5 % con una variación de flujos de un 5 %, con un aprovechamiento de 30 años (caso más favorable), se obtiene una TIR de un 12,29 %, con un VAN de 1593580,50 €.

En resumen, el proyecto obtendría un beneficio que se encuentra entre 404771,71 € y 1593580,50 €, en los 30 años de explotación del proyecto.

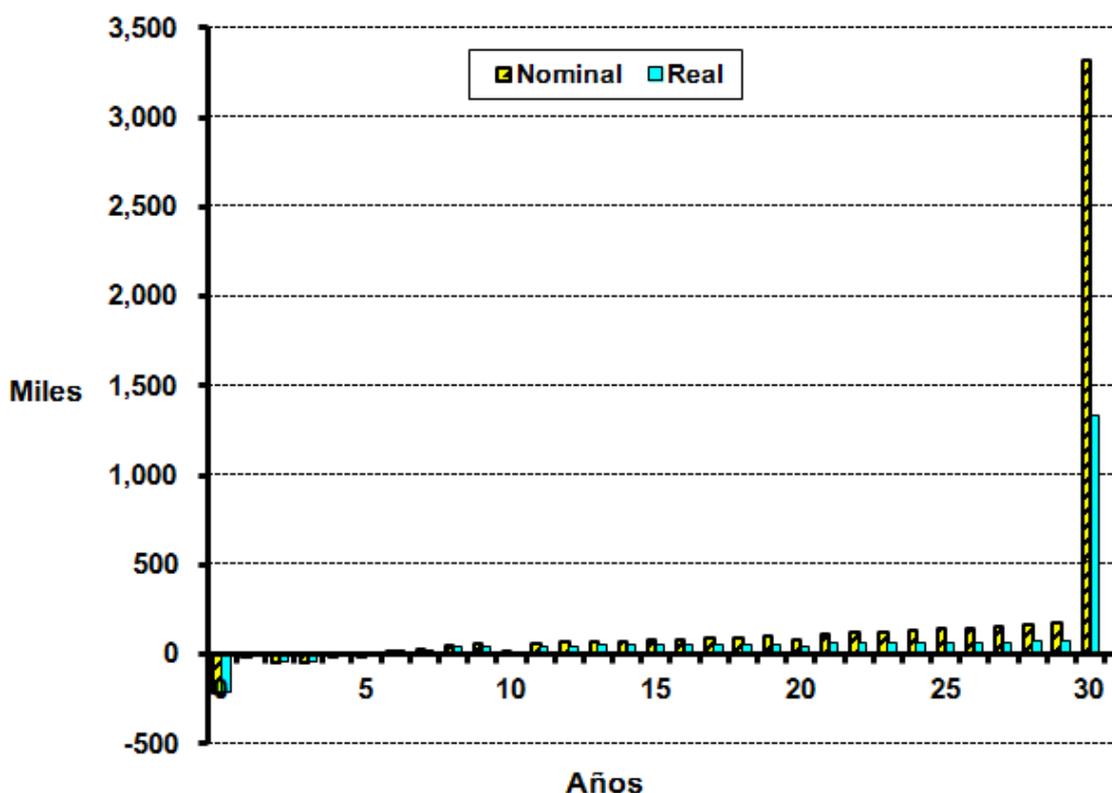


Figura 2. Histograma de los valores de flujo de caja.

7.5 DATOS ECONÓMICOS CON PRÉSTAMO

Si se pide un préstamo, por ejemplo, de 100000 € a un interés del 8 %, las diferencias que encontramos son las siguientes:

- El beneficio al 6º año de la repoblación sería de 7124,07 € respecto de los 22429,97 € sin préstamo
- La tasa de actualización al 4 % tendría un VAN de 964348,97 € con el mismo tiempo de recuperación pero con una relación beneficio inversión de 8,48.
- En el análisis de sensibilidad se obtendría que en el caso más favorable, tenga una TIR de 12,96 % pero un VAN de 1576301,73 € y en el caso más desfavorable una TIR de 8,71 % y un VAN de 387492,95 €.

En resumen, si se pide un préstamo de 100000 € a un interés del 8 %, la tasa de retorno aumenta, con lo que el proyecto es viable, pero el beneficio obtenido es menor.

Tabla 7. Cuadro comparativo entre los diferentes casos estimados.

Caso favorable	TIR (%)	VAN (€)	Caso desfavorable	TIR (%)	VAN (€)
Sin préstamo	12,29	1593580,50	Sin préstamo	8,39	404771,71
Con préstamo	12,96	1576301,73	Con préstamo	8,71	387492,95

En resumen, el proyecto, hablando desde el punto de vista económico, sería viable con una recuperación de la inversión a los 16 años tras la plantación y se obtendría un beneficio a los 30 años con un valor que ronda entre 404771,71 y 1593580,50 €, que equivaldría a un beneficio anual entre 13492,39 y 52543,39 €.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo XIII: Estudio de seguridad y salud

ANEJO ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

ÍNDICE

1. Justificación del estudio básico de seguridad y salud	210
2. Antecedentes y datos generales	210
2.1 Objeto del estudio de seguridad y salud laboral	210
2.2 Proyecto al que se refiere	211
2.3 Descripción del emplazamiento y de la obra	211
2.4 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria	211
2.5 Maquinaria de obra	211
2.6 Medios auxiliares	212
3. Riesgos laborables y medidas preventivas	212
3.1 Riesgos en la preparación del terreno	213
3.2 Riesgos en la fase de replanteo	214
3.3 Riesgos en la implantación vegetal	214
3.4 Riesgos en los cuidados posteriores	216
4. Análisis de riesgos de la maquinaria de obra	217
5. Análisis de riesgos del peón forestal	218
6. Botiquín	219
7. Presupuesto	219
8. Obligación del promotor	220
9. Coordinador en materia de seguridad y salud	220
10. Plan de seguridad y salud	221
11. Comienzo de las obras	221
11.1 Plazo de ejecución de la obra	222

11.2	Descripción de los trabajos a realizar	222
12.	Legislación	222
13.	Pliego de seguridad y salud	224
13.1	Obligaciones del contratista y subcontratistas	224
13.2	Obligaciones de los trabajadores autónomos	225
13.3	Libro de incidencias	226
13.4	Paralización de los trabajos	226
13.5	Derechos de los trabajadores	227
13.6	Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras	227
14.	Plan de seguridad y salud	227
14.1	Punto sanitario más cercano	227
14.2	Formación en seguridad y salud	228
14.3	Plano de evacuación de heridos	228

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.000 euros.

$$\text{PEC} = \text{PEM} + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 21 \% \text{ IVA}$$

$$\text{PEC} = 371608,94 \text{ €}$$

$$\text{PEM} = \text{Presupuesto de Ejecución Material.}$$

- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

$$\text{Plazo de ejecución previsto} = 10 \text{ meses.}$$

$$\text{Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente} = 10$$

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores/día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

$$\text{Nº de trabajadores/día} = 10$$

- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

2.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen

disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Su autor es Francisco Fernández Bueno.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

2.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE

El proyecto se denomina: *Repoblación de terrenos agrícolas para producción micológica en Olmedo (Valladolid)*. La obra, objeto de este estudio de seguridad y salud, consiste en la ejecución de una repoblación de terrenos agrícolas para la producción micológica en el término municipal de Olmedo, provincia de Valladolid.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y DE LA OBRA

El paraje se encuentra situado en el Termino Municipal de Olmedo (Valladolid). Las vías de acceso solo hay una, la carretera comarcal CL – 602, que une los municipios de Olmedo y Medina del campo.

2.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

A la hora de la ejecución del proyecto no queda contemplada ninguna instalación provisional, debido a la cercanía del pueblo. Será de obligado cumplimiento tener un botiquín con los elementos de primeros auxilios y que antes de empezar el tajo, el botiquín deberá estar completo y lleno.

2.5 MAQUINARIA DE OBRA

La maquinaria y aperos que se utilizara en la consecución de la obra será la siguiente:

- Bulldozer
- Subsolador con 2 – 3 ripper.
- Dos tractores agrícolas.
- Grada de disco.
- Plantadora forestal.
- Camión cisterna o similar.

2.6 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares que se utilizaran son:

- Azada.
- Maza de 1 kg.

3. RIESGOS LABORABLES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La tabla 1 se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y la Tabla 2 a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

Tabla 1. Riesgos en toda la obra.

RIESGOS TODA LA OBRA	
Caídas de operarios al mismo nivel	Choques o golpes contra objetos
Caídas de operarios a distinto nivel	Fuertes vientos
Trabajos en condiciones de humedad	Sobreesfuerzos
Polvo	

Tabla 2. Medidas preventivas y EPIs.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
Información específica	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación	Frecuente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Chaleco reflectante	Permanente
Guantes	Permanente
Calzado protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Mascarilla	Cuando se necesite
Gafas de seguridad	Cuando se necesite

3.1 RIESGOS EN LA PREPARACIÓN DEL TERRENO

a) Los riesgos detectables que pueden acaecer en esta fase son:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Atropellos.
- Vuelco de maquinaria.
- Golpes y cortes contra la maquinaria y/o aperos.

b) Las normas preventivas que se establecen son:

- Se señalizarán las vías de circulación de maquinaria, tanto interna como externa de la obra.
- Se señalizara por medio de un pañuelo rojo y se avisara de las zonas donde exista riesgo de caída.
- Se señalizara con un pañuelo rojo las zonas donde exista riesgo de vuelco.
- En las zonas de pendiente, los trabajos se realizara siguiendo curvas de nivel.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a la maquinaria (10 metros) tanto en el desplazamiento interno como en el trabajo.

c) Cada operario recibirá el siguiente equipo de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- chaleco reflectante.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

3.2 RIESGOS EN LA FASE DE REPLANTEO

a) Los riesgos detectables que pueden acaecer en esta fase son:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.

b) Las normas preventivas que se establecen son:

- Se señalizará por medio de un pañuelo rojo y se avisará de las zonas donde exista riesgo de caída.

c) Cada operario recibirá el siguiente equipo de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

3.3 RIESGOS EN LA IMPLANTACIÓN VEGETAL

En la implantación vegetal se suplementa la azada, para la plantación en zonas donde la máquina no llega.

a) Los riesgos detectables que pueden acaecer en esta fase son:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Atropellos.
- Vuelco de maquinaria.
- Golpes y cortes contra la maquinaria y/o aperos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes con herramientas de mano.

b) Las normas preventivas que se establecen son:

B1. Maquinaria y personas:

- Se señalarán las vías de circulación de maquinaria, tanto interna como externa de la obra.
- Se señalizará por medio de un pañuelo rojo y se avisará de las zonas donde exista riesgo de caída.
- Se señalizará con un pañuelo rojo las zonas donde exista riesgo de vuelco.
- En las zonas de pendiente, los trabajos se realizarán siguiendo curvas de nivel.
- En las zonas donde no llegue la maquinaria o exista un elevado riesgo de vuelco, la plantación se realizará a mano.
- Se señalarán los almacenes y lugares de acopio y cuánta señalización informativa sea necesaria.
- En el acopio de medios y materiales se realizará al lado del camino donde no exista peligro ni estorbo tanto para los trabajadores como para las personas ajenas a la obra.
- El acopio se realizará de forma ordenada y colocada evitando, en todo lo posible, que los materiales se junten y se mezclen.
- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.
- Evitar subirse y andar sobre postes y materiales en el manejo de herramientas.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a la maquinaria (10 metros) tanto en el desplazamiento interno como en el trabajo.
- El mango y la parte metálica no tienen que presentar fisuras o deterioro y la unión de ambas partes tiene que ser segura.
- En el desplazamiento 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 para cada tarea.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Transitar por zonas despejadas.

B2. Sobreesfuerzos:

- En el caso de la plantación manual, los apalancamientos no se realizarán de forma brusca.

- Trabajar manteniendo la espalda recta y evitando las posturas incómodas y forzadas.
 - Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo para tener controlada la situación en todo momento.
 - No intentar coger peso por encima de nuestras posibilidades.
 - Para levantar la carga mantener la espalda recta, flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.
- c) Cada operario recibirá el siguiente equipo de protección individual:
- Ropa de trabajo.
 - chaleco reflectante.
 - Guantes.
 - Calzado de seguridad.

3.4 RIESGOS EN LOS CUIDADOS POSTERIORES

- a) Los riesgos detectables que pueden acaecer en esta fase son:
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
 - Atropellos.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Golpes y cortes contra la maquinaria y/o aperos.
 - Golpes y cortes con herramientas de mano.
- b) Las normas preventivas que se establecen son:
- Se señalizarán las vías de circulación de maquinaria, tanto interna como externa de la obra.
 - Se señalizará por medio de un pañuelo rojo y se avisará de las zonas donde exista riesgo de caída.
 - Se señalizará con un pañuelo rojo las zonas donde exista riesgo de vuelco.
 - En las zonas de pendiente, los trabajos se realizarán siguiendo curvas de nivel.
 - Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
 - En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.
 - No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

c) Cada operario recibirá el siguiente equipo de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- chaleco reflectante.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

4. ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA MAQUINARIA DE OBRA.

Bulldozer:

- Quemaduras físicas y químicas.
- Aplastamientos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Atropello y/o colisión.
- Caída de objetos y maquinaria.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

Tractor agrícola:

- Quemaduras físicas y químicas.
- Vibraciones.
- Caída de objetos.
- Aplastamiento.
- Atropellos y/o colisiones.
- Ruido.

Camión cisterna o similar:

- Quemaduras físicas y químicas.
- Vibraciones.
- Caída de objetos.

- Aplastamiento.
- Atropellos y/o colisiones.
- Ruido.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS DEL PEÓN FORESTAL

Riesgos detectables:

- Cortes o golpes con herramienta o material.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Riesgos higiénicos de carácter biológico.
- Riesgos higiénicos por inhalación o contacto con sustancias químicas.

Normas preventivas:

- Se hará entrega a todos los peones forestales de esta normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.
- Será de uso obligatorio para el peón forestal, el equipo de protección individual facilitado al efecto y durante el tiempo que requiera la realización de las tareas.
- Diariamente vigilará el mango por si tiene alguna fisura, en cuyo caso deberá cambiarlo inmediatamente.
- Evitará que el mango este impregnado de sustancias que lo hagan deslizante.
- No situar los pies cercanos a la zona donde se dirige el golpe o utilizarlos para sujetar.
- Cuando se trabaje en terrenos con pendiente se hará hacia arriba.
- No realizar apalancamientos bruscos, hacerlo con suavidad. Para hacerlos en superficies con desnivel situarse por la parte de arriba o en los costados.
- Usar calzado antideslizante.
- En el desplazamiento coger la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo estirado paralelo al cuerpo.

- Para acercarse a un operario que está trabajando en la maquina o al propio maquinista debe hacerse de frente llamando su atención desde una distancia de al menos 10 m para el maquinista y 5 para el operario y no acercarse hasta que éste suspenda su trabajo.
- Mantener una distancia de trabajo prudencial entre maquina y trabajador de unos 10 m.
- Procurar transitar por zonas despejadas; si no es factible, hacerlo con cuidado poniendo especial atención al terreno.

6. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora. El Botiquín estará dispuesto en la zona de reunión y accesible por cualquier trabajador.

7. PRESUPUESTO

El presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de ochocientos ochenta y tres euros con ochenta y cinco céntimos (883,85 €)

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Código	EPI	unidades	Precio unidad	Total
	Chaleco reflectante	10	2,50	25,00
SH0098	Calzado protector	10	22,92	229,20
SH0116	Ropa de trabajo	10	18,45	184,50
SH0104	Guantes	10	3,01	30,10
SH0086	Mascarilla	10	0,81	8,10
SH0077	Gafas de seguridad	10	2,75	27,50
	TOTAL			504,40

PROTECCIONES COLECTIVA				
Código	Elemento	unidades	Precio unidad	Total
SH0127	Jalón señalización	4	8,01	32,04
SH0143	Extintor	1	70,75	70,75
	TOTAL			102,79

PRIMEROS AUXILIOS				
Código	Elemento	unidades	Precio unidad	Total
SH0133	Maletín botiquín primeros auxilios	1	81,95	81,95
	TOTAL			81,95

Coste total	
Protecciones individuales	504,40
Protecciones colectivas	102,79
Primeros auxilios	81,95
	689,14
IVA (21 %)	144,71
TOTAL	883,85

8. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención

de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

11. COMIENZO DE LAS OBRAS

El número total de trabajadores para el cálculo de consumo de prendas de protección será de 10. Cada uno de los trabajadores recibirá el siguiente equipo de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Par de guantes.
- Par de botas de seguridad.
- chaleco reflectante.

A los trabajadores que debido a las características de la función que desempeñen y que necesariamente lo necesiten, se les suministrara el siguiente equipo:

- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antipolvo.

Los trabajadores deberán de firmar un documento cuando reciban el equipo correspondiente y recibirán las instrucciones para el uso de dicho equipo.

11.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Las tareas comenzarán el 15 de enero y terminarán el 22 de octubre. La reposición de mallas tendrá lugar a partir del año 2017.

11.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Para los trabajos a realizar en este proyecto, la prevención de riesgos está encaminada a los posibles accidentes geográficos y de consecución de obra, los cuales son los comunes a este tipo de trabajos y que se describen más adelante.

El proceso productivo de interés para la prevención consistirá en:

- Preparación del terreno.
- Replanteo.
- Implantación vegetal.
- Trabajos posteriores.

12. LEGISLACIÓN

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997 de 7 de enero donde se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización, por los trabajadores, de los equipos de trabajo.
- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza general de Higiene y Seguridad en el trabajo (Capítulo VI y en Capítulo VII los artículos 24 y 75).
- ORDEN de 31 de enero de 1940 por la que se aprueba el reglamento general de Seguridad e Higiene en el trabajo (Sólo en Capítulo VII).
- Real Decreto 1316/1989 sobre el ruido.
- Norma UNE 81/002/85. Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81/101/85. Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81/200/77. Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81/250/80. Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81/304/83. Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

13. PLIEGO DE SEGURIDAD Y SALUD.

13.1 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así Como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

13.2 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

13.3 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13.4 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13.5 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

13.6 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

Antes del inicio de las obras, la empresa Constructora elaborará y presentará su plan de seguridad y salud, que estudie, analice, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente.

Las modificaciones que pudieran producirse en el contenido del Plan de Seguridad y Salud elaborado por la empresa constructora precisarán para su puesta en práctica la aprobación por el Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución o de la Dirección Facultativa ante la inexistencia de aquel.

14.1 PUNTO SANITARIO MÁS CERCANO

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 a los accidentados se ha previsto el traslado a:

Centro asistencial más cercano: Centro de Salud de Olmedo

Dirección: C/ Calabazas, s/n.

Teléfono: 983 623 161

14.2 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesario para su protección.

14.3 PLANO DE EVACUACIÓN DE HERIDOS

Nota: Ver Plano 8. Evacuación a Centro Sanitario.

ANEJO A LA MEMORIA

Anejo XIV: Fotografías

1. PUNTOS CARDINALES



Figura 1. Zona norte.



Figura 1. Zona este.



Figura 3. Zona oeste.



Figura 4. Zona sur.

2. FOTOS DE DETALLE



Figura 5. Vista panorámica de la zona oeste.

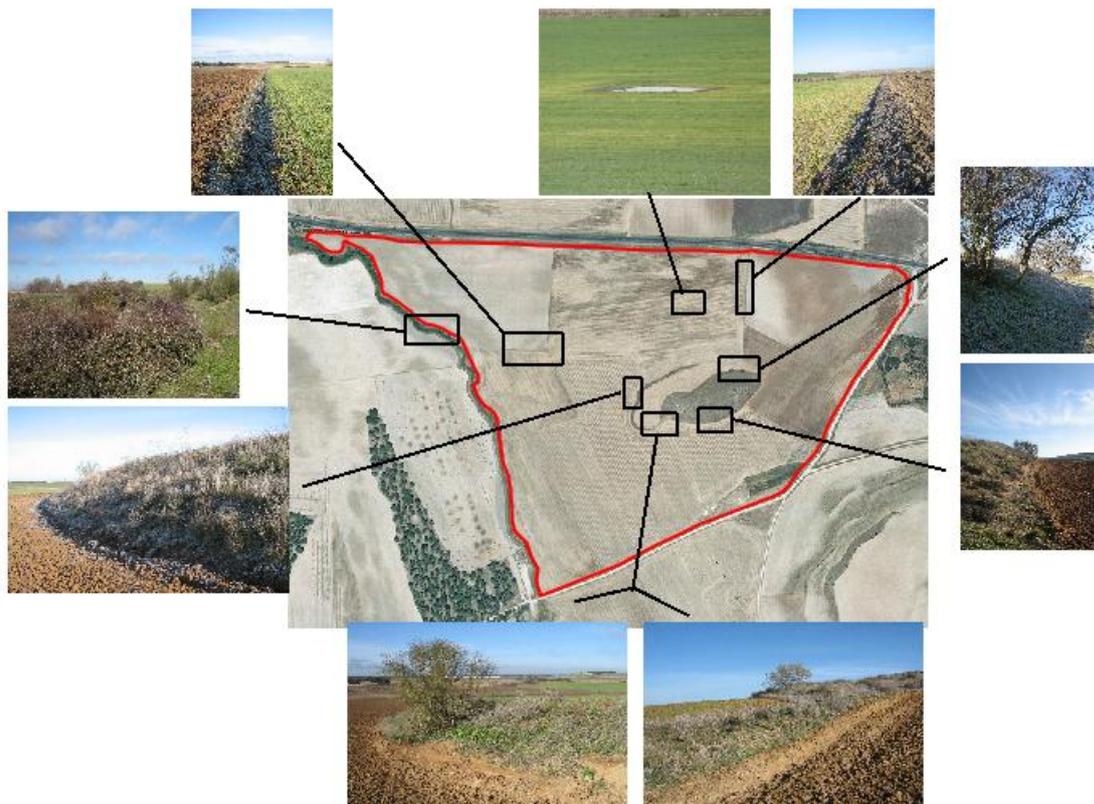


Figura 6. Detalles del terreno a repoblar.



Figura 7. Detalle de la terraza existente.



Figura 8. Pastizal de la colina.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Especialidad en Explotaciones forestales**

**Repoblación de terrenos agrícolas para
producción micológica en Olmedo (Valladolid)**

Documento 3: Planos

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

**Tutor/a: Fermín Garrido Lournaga
Cotutor/a: Joaquin Navarro Hevia**

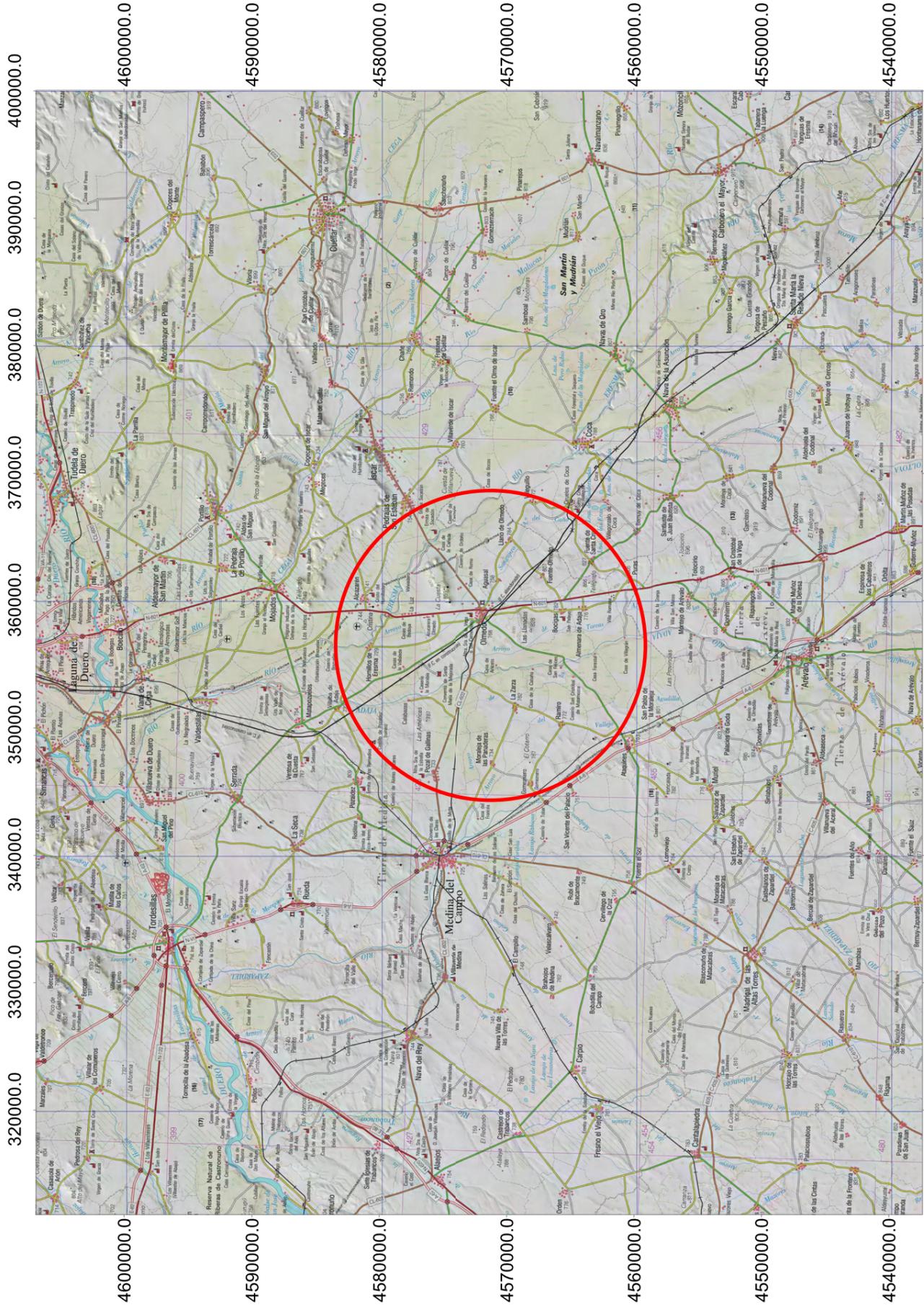
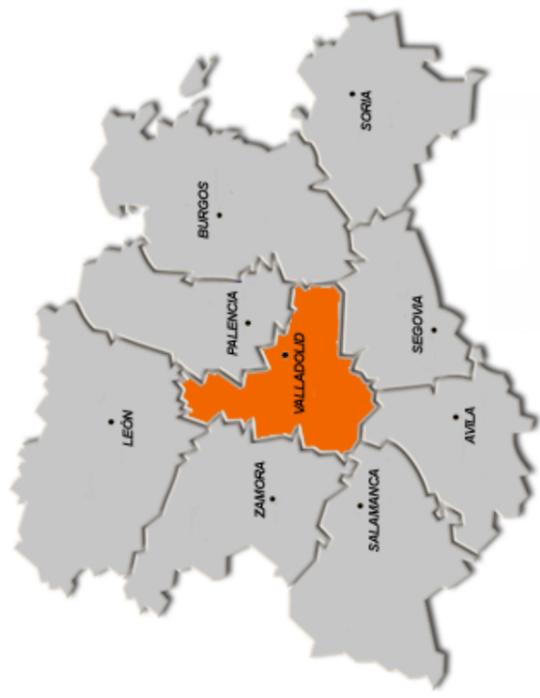
Febrero 2015

Copia para el tutor/a

PLANOS

ÍNDICE

1. Plano de localización	1
2. Plano de situación	2
3. Plano geológico	3
4. Plano edafológico	4
5. Plano sin transformación	5
6. Plano con transformación	6
7. Plano de pendientes	7
8. Plano de evacuación a centro sanitario	8



PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS
PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)

Universidad de Valladolid

PLANO Nº: 1	ESCALA MAPA LOCALIZACIÓN: 1:400000	Enero 2015
	TÍTULO: MAPA DE LOCALIZACIÓN	5.000 0 5.000 10.000 15.000 Metros <small>Mapa de España a escala 1:12000000. Fuente: IDEE-Infraestructura de Datos Espaciales de España</small>
EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)		FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores		

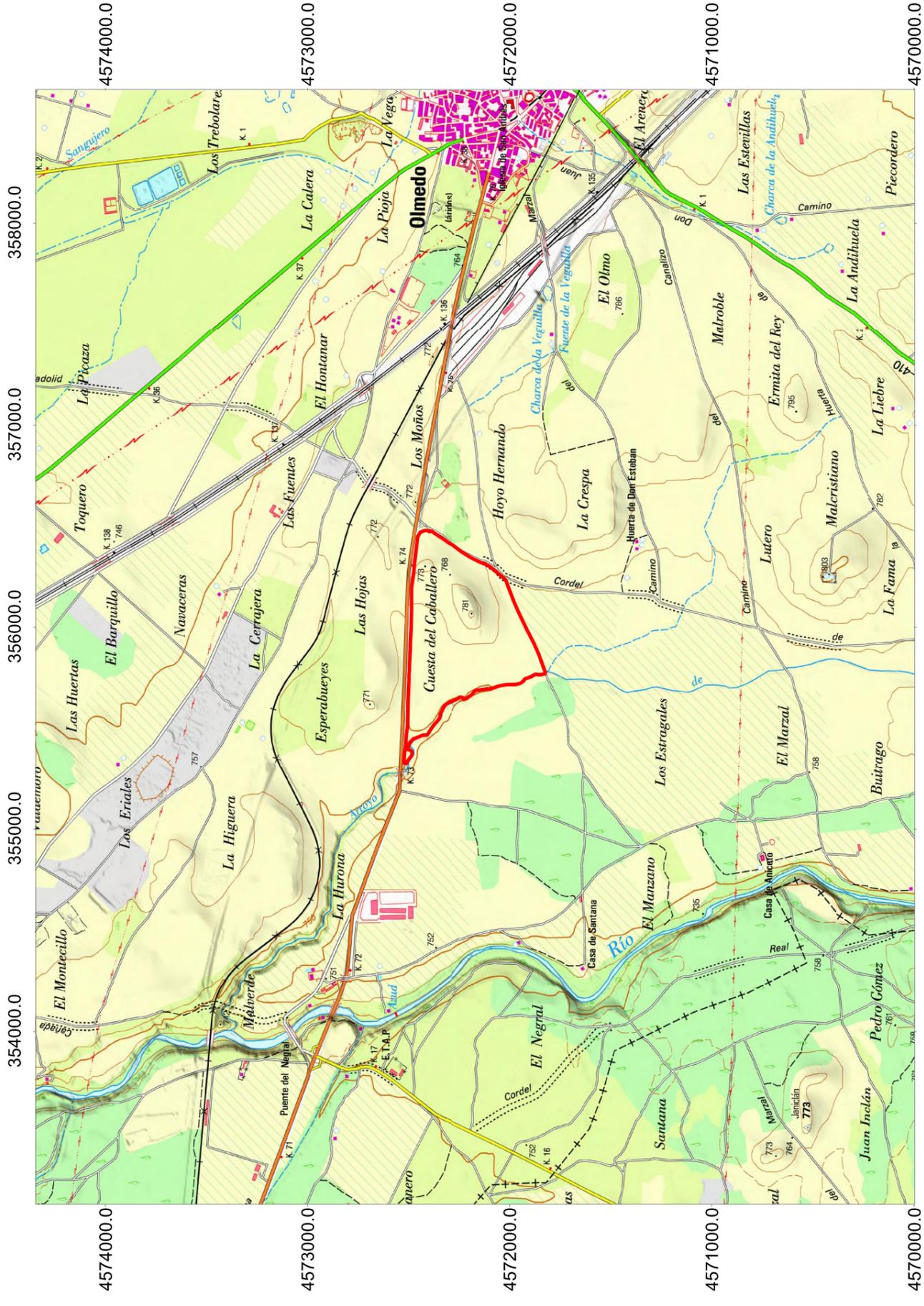
Superficie

SIGNOS CONVENCIONALES

Carreteras	
	A-6
	LR-111
	N-340
	CR-326
	CR-326
	CR-326
Ferrocarriles	
Límites de divisiones administrativas	

	Provincia
	Municipio
	Línea límite pendiente de acuerdo
	Parque Nacional
	Parque Natural
Hidrografía	
	Curso de agua permanente, intermitente
	Canales, acequias: > 5 m, 1-5 m, < 1 m
	Conducción subterránea
	Drenaje
	Barridos o olivones
	Curva batimétrica
Altimetría	
	Curvas de nivel
	Intercaladas
	Depresión
	Desmontes
	Terraplén
	Vertedero
	Escotadura
Signos especiales	
	Conducción de combustible: super., subir.
	Teléfono
	Cinta transportadora
	Línea eléctrica: > 100 kV y < 100 kV
	Acueducto
	Sión

	Aamboda
	Muro de contención (dique)
	Vértice geodésico
	Regente
	RO
	Cantara
	Mina a cielo abierto
	Estación espacial
	Repetidor
	Antena
	Cueva
	Cueva natural
	Industrial
	Habitada
	Restos arqueológicos
	Campus
	Pista deportiva
	Torre de observación
	Depósito de combustible
	Molino
	Faro
	Central eléctrica hidráulica
	Aerogenerador
	Palomar
	Cruz aislada
	Cementerio
	Iglesia y cementerio
	Edificio religioso cristiano
	Edificio en ruinas
	Corral
	Edificio aislado
	BC, agrícola o industrial
	Plaza de toros
	Castillo
	Monumentos
	Pozo
	Fuente
	Manantial
	Depósito de agua
	elevado a nivel del suelo
	Depuradora
	Estanque o piscina



PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS
PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)

Universidad de Valladolid

Enero 2015

Graduado en Ingeniería Forestal
y del Medio Natural

PLANO Nº: 2

TÍTULO:

MAPA DE SITUACIÓN

EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)

PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores

ESCALA MAPA SITUACIÓN: 1:25000

Metros

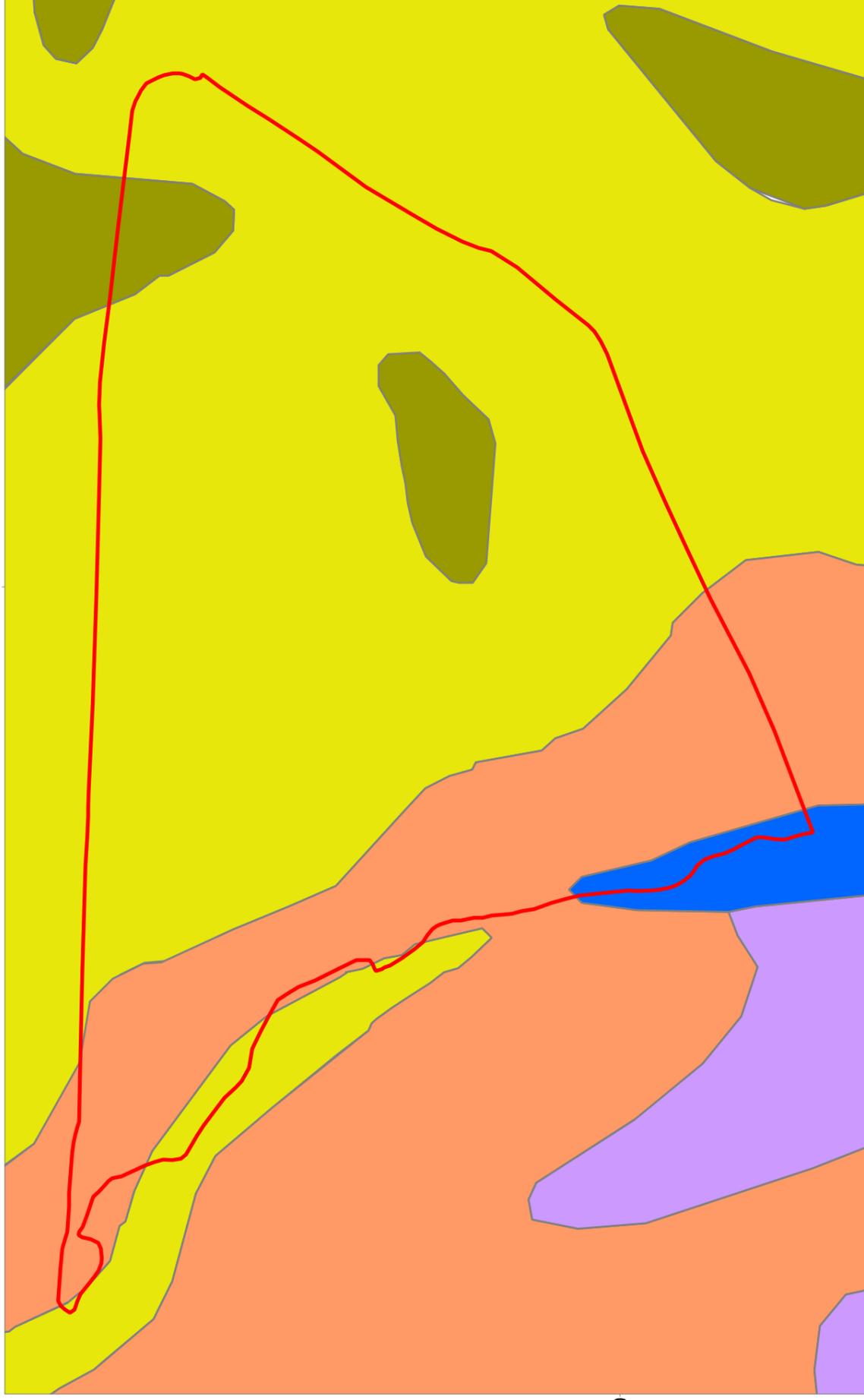
300 0 300 600 900

Mapa de España a escala 1:12000000

Fuente: IDEE-Infraestructura de Datos Espaciales de España

FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

356000.0



4572000.0

4572000.0

356000.0

LEYENDA



Superficie

Geología



Aluviones de arenas y limos con o sin materia orgánica



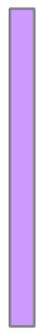
Arcosas blanquecinas fluviales con gravilla de cuarzo



Arcosas fangosas, rojizas y gris-verdosas y arcosas



Arcosas ocre y pardo-rojizas con gravas de cuarzo y cuarcita



Arenas de cuarzo redondeado



Universidad de Valladolid



PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS
PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)

PLANO Nº: 3

TÍTULO:

MAPA GEOLÓGICO

ESCALA MAPA GEOLÓGICO: 1:5000



Mapa geológico de España a escala 1:50000.
Fuente: IGME-Instituto Geológico Minero Español



EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)

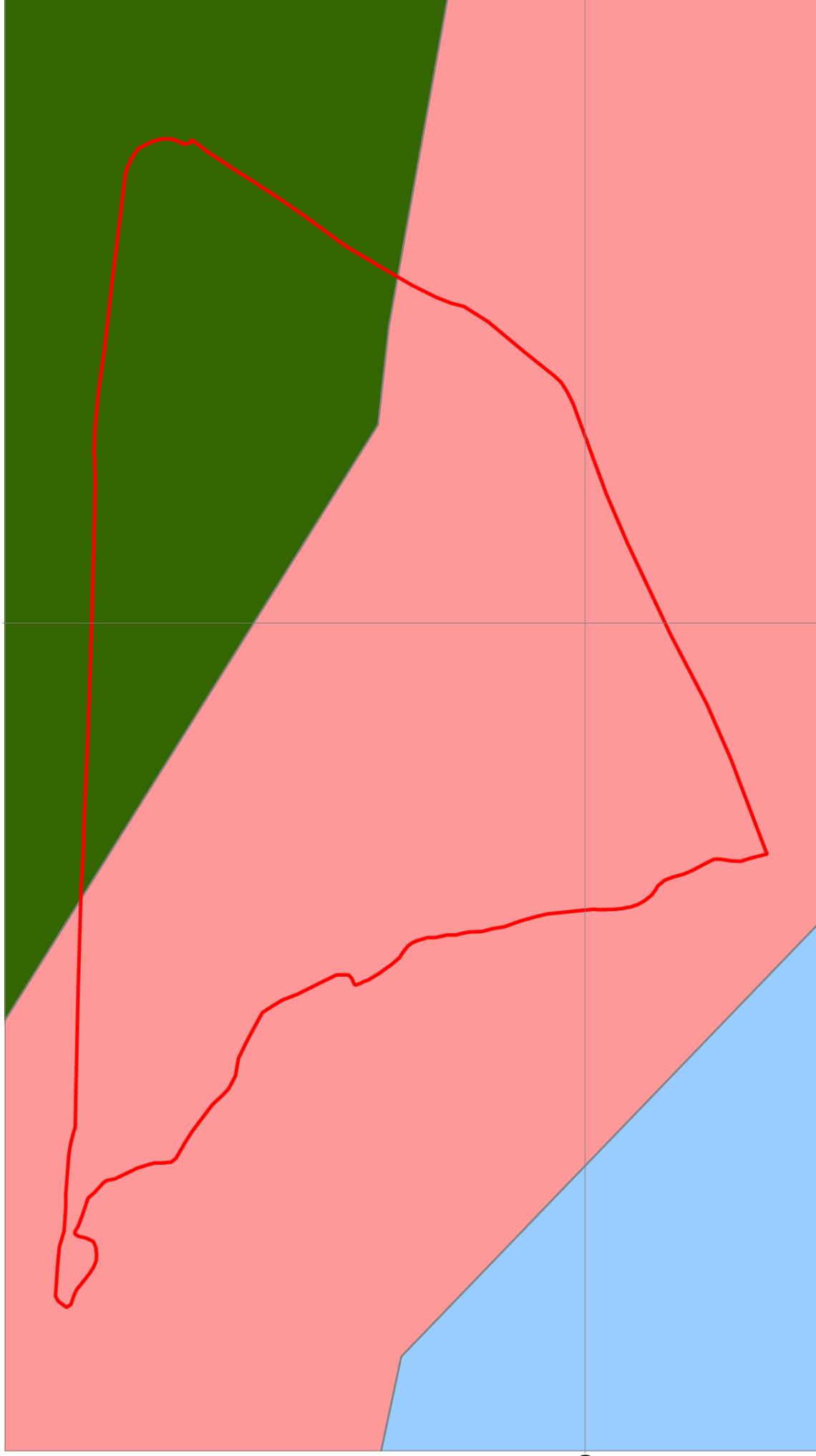
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores

Enero 2015

Graduado en Ingeniería Forestal
y del Medio Natural

FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

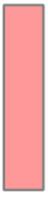
356000.0



4572000.0

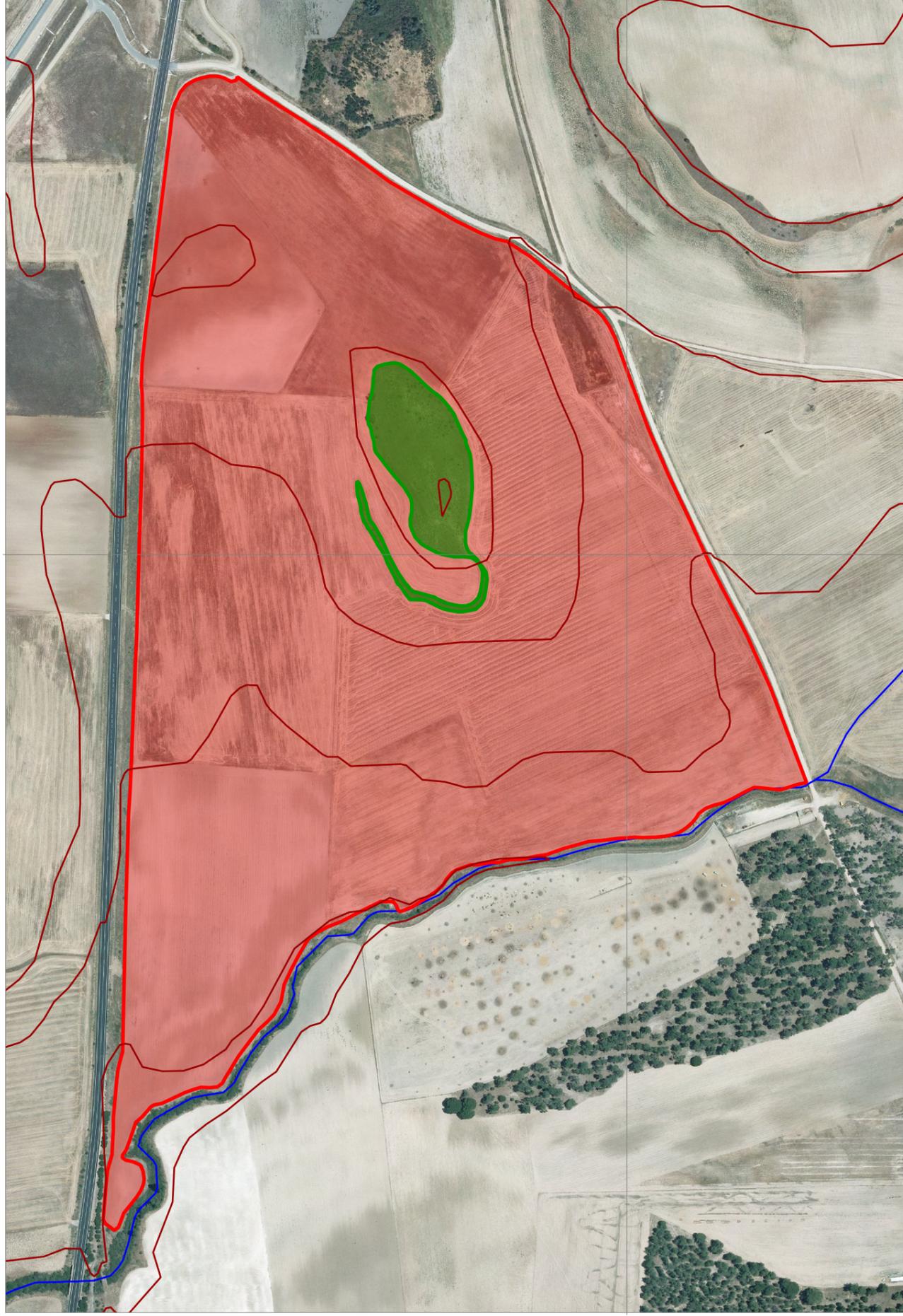
4572000.0

356000.0

LEYENDA	
	Superficie
	Clases suelos WRB Cambisol calcárico
	Fluvisol calcárico
	Luvisol cálcico

 PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)		
UNIVERSIDAD de Valladolid	ESCALA MAPA EDAFOLÓGICO: 1:5000	Enero 2015
PLANO Nº: 4	TÍTULO: MAPA DE EDAFOLÓGICO	Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)	Mapa de suelos a escala 1:500000 Fuente: ITACYL-Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León	
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores		FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

356000.0



4572000.0

4572000.0

356000.0

LEYENDA	
	Curva de nivel
	Pastizal
	Superficie
	Rio

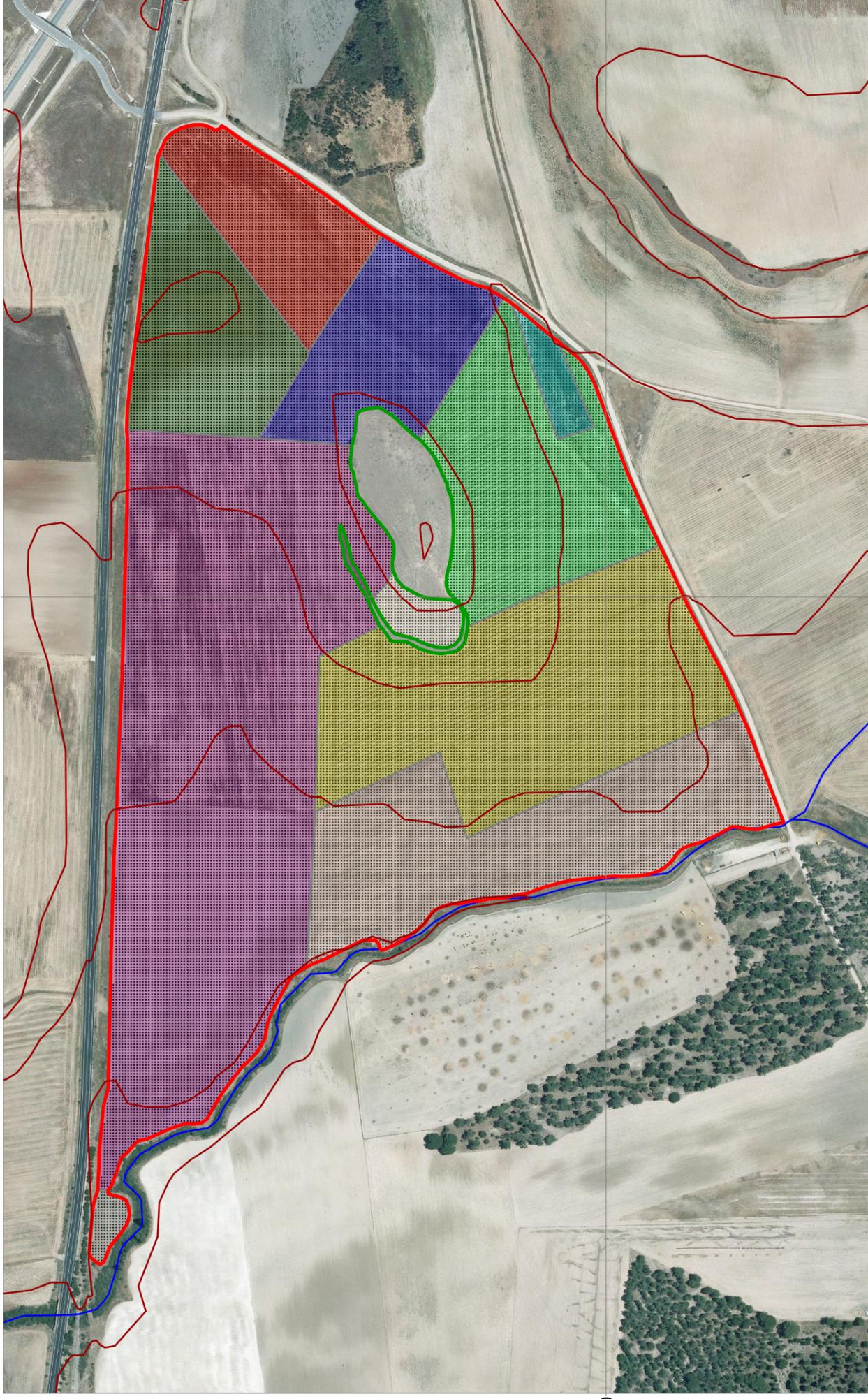


PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS
 PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)



PLANO N°: 5	ESCALA MAPA SIN TRANSFORMACIÓN: 1:5000	Enero 2015
TÍTULO: MAPA SIN TRANSFORMACIÓN	 <small>Ortofoto ENOA en proyección ETRS89 HU30 hoja 428 Fuente: IGN-Instituto Geográfico Nacional</small>	Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)		FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores		

356000.0



4572000.0

4572000.0

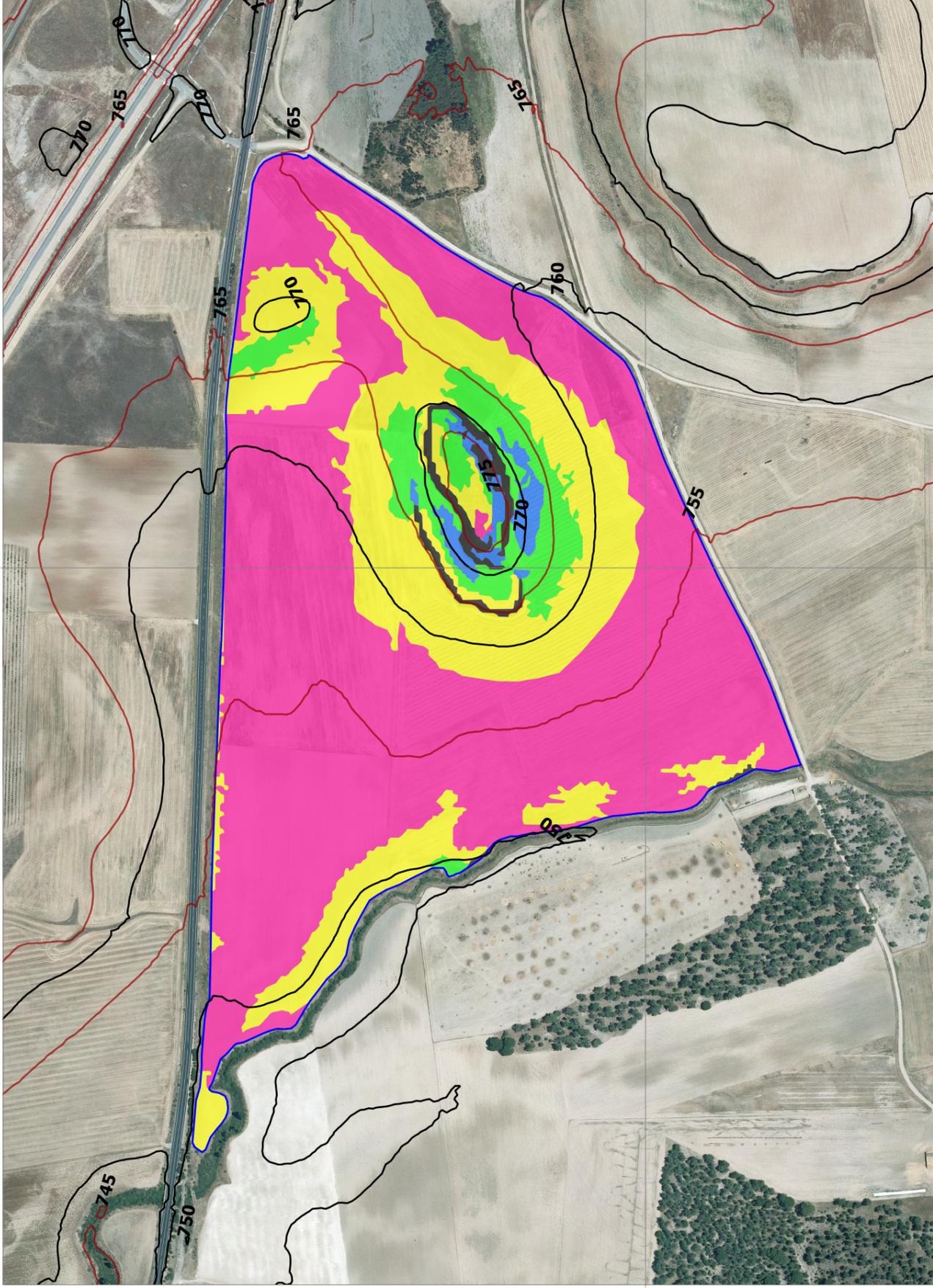
Parcelas	
	40
	41a
	41b
	42a
	42c
	43
	44
	60
	154
	191

LEYENDA	
	Curva de nivel
	Pastizal
	Superficie
	Río

 PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)		
UNIVERSIDAD de Valladolid	ESCALA MAPA CON TRANSFORMACIÓN: 1:5000	Enero 2015
PLANO N°: 6	TÍTULO: MAPA CON TRANSFORMACIÓN	Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)		FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores		

356000.0

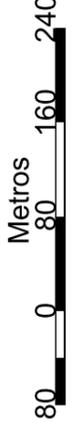
356000.0



4572000.0

356000.0

LEYENDA	
Curvas de nivel	
Intermedias	
Maestras	
Superficie	
Pendiente	
0-5%	
5-10%	
10-15%	
15-20%	
>20%	

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		 PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)	
PLANO N°: 7	ESCALA MAPA DE PENDIENTES: 1:6000 		
TÍTULO: MAPA DE PENDIENTES	Enero 2015 Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		
EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)		<small>Mapa MDT05-LIDAR-Modelo Digital del Terreno H30 Hoja 428 Ortofoto ENOA en proyección ETRS89 H030 h50 Hoja 428 Fuente: IGN-Instituto Geográfico Nacional</small> 	
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores		FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO	



**CENTRO
SANITARIO**



 Universidad de Valladolid		 PROYECTO: REPOBLACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID)		Enero 2015 Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
PLANO N°: 8	ESCALA MAPA EVACUACIÓN A CENTRO SANITARIO: 1:3000			 Metros 40 0 40 80 120
TÍTULO: MAPA DE EVACUACIÓN A CENTRO SANITARIO				
EMPLAZAMIENTO: Municipio de Olmedo (Valladolid)				
PROMOTOR: Exc. Ayuntamiento de Olmedo - Asociación de agricultores				
FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO				





Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Especialidad en Explotaciones forestales**

**Repoblación de terrenos agrícolas para
producción micológica en Olmedo (Valladolid)**

Documento 4: Pliego de Condiciones

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

**Tutor/a: Fermín Garrido Lournaga
Cotutor/a: Joaquin Navarro Hevia**

Febrero 2015

Copia para el tutor/a

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. Pliego de condiciones de índole técnica	1
2. Pliego de condiciones de índole facultativo	23
3. Pliego de condiciones de índole económico	40
4. Pliego de condiciones de índole legal	50

TÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

1. Capítulo 1: prescripciones técnicas	3
1.1 Definición	3
1.2 Aplicación	3
1.3 Alcance de las prescripciones	3
1.4 Objeto del proyecto	3
1.5 Disposiciones a tener en cuenta	4
2. Capítulo 2: descripción de las obras	6
2.1 Documentos que definen las obras	6
2.2 Elección de la especie	7
2.3 Preparación del terreno	7
2.4 Instalación de la vegetación	8
3. Capítulo 3: condiciones generales que deben cumplir los materiales	10
3.1 El material forestal de reproducción	10
3.2 Calidad exterior del MFR	11
3.3 Estado sanitario	12
3.4 Control o ensayos sobre el MFR	12
3.5 Precauciones a la hora de la plantación	18
3.6 Reposición de marras	19
3.7 Trabajos de mantenimiento posterior de la cubierta vegetal incluidos en contrato.	20
4. Control de calidad de los trabajos	20
4.1 Control de la preparación del terreno	20
4.2 Control de la plantación	20
4.3 Límite admisible de marras	21
5. Capítulo 5: detalles para la ejecución	21
5.1 Transporte y almacenamiento	21

5.2 Especificaciones de la maquinaria

21

1. CAPÍTULO 1: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1.1 DEFINICIÓN

El presente pliego de Prescripciones Técnicas para las obras de Repoblación Forestal, tratamientos selvícolas y mejora de infraestructuras objeto de este proyecto, constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las mencionadas obras, y contiene como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales y maquinaria, las instrucciones y detalles de ejecución y por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos. En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se establecen también las consideraciones relativas al suelo y vegetación existente, indicando su tratamiento y la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra.

1.2 APLICACIÓN

Las prescripciones de este pliego, serán de aplicación a las antedichas obras, y quedan incorporadas al Proyecto y en su caso al contrato de obras, por simple referencia a ellas.

1.3 ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES

Las siguientes prescripciones se aplicaran a todos los trabajos comprendidos dentro del proyecto “Repoblación de terrenos agrícolas para producción micológica en Olmedo (Valladolid)”. Contiene las condiciones técnicas que deberán regir en la ejecución de los trabajos. Aquí describirá como se deberán realizar las distintas unidades de obra, definirá las características que hayan de reunir los materiales, así como sus controles de calidad. Igualmente detallara las formas de medición, valoración y abono de las diferentes unidades de obra, establecerá el plazo de garantía y detallara cómo y cuando se realizaran las recepciones.

1.4 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto la realización de los trabajos de repoblación para producción micológica comprendiendo, por tanto, cuantas obras y operaciones sean necesarias para que el mismo pueda ser ejecutado de acuerdo con los Planos y este Pliego de Condiciones.

1.5 DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

- 1) Real Decreto 6/2001 del 12 de enero sobre fomento de la forestación de tierras agrícolas.
- 2) Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la construcción.
- 3) Real Decreto 1215/1997 del 18 de julio sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- 4) Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
 - Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/2003 de montes, modifica y añade los siguientes artículos a la ley de montes 43/2003.
 - Ley 25/2009, de 28 de abril, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio, por la que se modifica la ley 43/2003 de montes, modifica los siguientes artículos del la ley de montes 43/2003.
- 5) Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.
- 6) Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, por el que se aprueban las ordenanzas a las que han de someterse las plantaciones forestales en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes.
- 7) Real Decreto 289/2003, sobre comercialización de los MFR.
- 8) Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- 9) Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el catálogo español de especies exóticas invasoras.
- 10) Real Decreto 2192/1984. de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de las normas de calidad para las frutas y hortalizas frescas comercializadas en el mercado interior (B.O.E. 15-12-84)
- 11) Orden de 12 de marzo de 1984 (B.O.E. de 17 de marzo), por la que se aprueba la norma de calidad para setas comestibles con destino al mercado interior.
- 12) Orden de 7 de enero de 1980 («B.O.» de 19 de enero) por la que se dictan normas de calidad para el comercio exterior de setas silvestres comestibles en estado fresco.

13) Orden de 21 de noviembre de 1984 por la que se aprueban las normas de calidad para las conservas vegetales. Anejos 17 y 18.

14) Orden del 3 de febrero de 1984 por la que se dictan normas de calidad para exportación de conservas y semiconservas vegetales. Anejos 16 y 17.

LEYES Y AYUDAS AUTONOMICAS

1. LEY 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
 - Ley autonómica 10/2009, de 17 de diciembre modifica o añade los siguientes artículos de la ley 3/2009, de 6 de abril
 - Disposición final sexta: modifica
2. ORDEN FYM/41/2013, de 21 de enero, por la que se modifica la orden MAM/39/2009, de 16 de enero, por la que se establecen las bases reguladores para la concesión de ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas, cofinanciadas por el FEADER, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-2013.
3. ORDEN FYM/228/2012, de 28 de marzo, por la que se convocan ayudas, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), destinadas a la primera forestación de tierras agrícolas, para el año 2012.
4. ORDEN FYM/227/2012, de 28 de marzo, por la que se convocan subvenciones cofinanciadas por el FEADER para las ayudas a la recuperación del potencial forestal e implantación de medidas preventivas.
5. RESOLUCION de 6 de marzo de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se actualizan los Requerimientos Técnicos para la realización de trabajos de Forestación de Tierras Agrícolas 2007-2013.
6. ORDEN HAC/1325/2011, de 30 de septiembre, por la que se modifica la Orden conjunta de 22 de febrero de 1990, de las Consejerías de Economía y Hacienda y Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se determinan las normas económicas, técnicas y facultativas que han de regir en los aprovechamientos forestales con participación económica de la Junta de CyL así como la gestión, recaudación y contabilidad de los ingresos generados por dichos aprovechamientos.
7. Decreto 55/2002, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León
8. Decreto 104/1999, de 12 de mayo, por el que se aprueban las Instrucciones Generales para la ordenación de los Montes Arbolados en Castilla y León.

9. Decreto 130/1999, de 17 de junio, por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos en los montes ubicados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
10. Decreto 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales.
11. DECRETO 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.

2. CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras del presente proyecto se realizaran en el término municipal de Olmedo, provincia de Valladolid. La superficie de dicha obra es de 40,15 hectáreas, con una zona de pastizal de 1,44 hectáreas, donde en su conjunto forman una superficie de 41,59 hectáreas.

La localización de la obra se muestra en el siguiente cuadro:

Provincia	Comarca	Término municipal
Valladolid	Comunidad de villa y tierra de Olmedo (Tierra de Pinares)	Olmedo

2.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras de este Proyecto quedan definidas por los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria.
- Documento 2: Anejos a la memoria
- Documento 3: Planos.
- Documento 4: Pliego de Condiciones de Índole Técnica.
- Documento 5: Mediciones.
- Documento 6: Presupuesto.

La superficie de actuación es la definida en los Planos del presente Proyecto. El Ingeniero Director de las Obras delimitará sobre el terreno el perímetro de la superficie. Este perímetro podrá ser modificado por el Ingeniero Director de las Obras cuando las circunstancias e imprevistos así lo aconsejen en el momento en que se realizan las labores de preparación del terreno.

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente incluidos en el mismo, son los siguientes:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto.

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

2.2 ELECCIÓN DE LA ESPECIE

El Proyecto establece una repoblación monoespecífica para la producción micológica. Las especies a instalar en la repoblación serán las siguientes:

- Pino resinero (*Pinus pinaster* var. *mesogeensis*)
- Micorriza de níscolo (*Lactarius deliciosus*)

2.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

En la preparación del terreno se dispondrá de un bulldozer con subsolador de 2 rejonas que realizará una apertura del terreno hasta una profundidad de 80 cm medido en relación al perfil inicial del terreno rompiendo la “Suela De Arado”, producido durante los años de aprovechamiento agrícola, para favorecer la permeabilidad y la penetración de las raíces. En zonas de pendiente este subsolado se realizará siguiendo curvas de nivel.

El bulldozer contará con una potencia de 170 a 190 CV y 2 ripper o rejonas de 80 cm de altura adaptados con 2 orejetas (1 a cada lado). La máquina ejecutará la operación con pasadas de ida y vuelta formando líneas separadas 2 m entre ellas en las zonas llanas. En las zonas con pendiente, se realizará la misma operación pero siguiendo curvas de nivel.

2.3.1 PASE DE GRADA

Justo antes de la plantación se pasara una grada de discos para homogeneizar el terreno. Para el pase de grada se dispondrá de un tractor de 80 CV con una grada de discos que ejecutara pasadas de ida y vuelta en las zonas llanas y de ida en las zonas de pendiente, siempre siguiendo las curvas de nivel.

2.4 INSTALACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Incluye el suministro y plantación de especies vegetales de *Pinus pinaster*. Incluye también el método de plantación, colocación de malla de protección frente a lagomorfos, actuaciones para el control de vegetación y riegos de mantenimiento en el lustro siguiente según se especifica en el presente Pliego.

Incluye asimismo la retirada de materiales sobrantes o residuales a vertedero autorizado.

La época de plantación será de octubre a noviembre ambos incluidos, evitando los días de heladas, de fuerte lluvia, fuertes vientos y humedad relativa baja. El terreno deberá tener buen tempero.

2.4.1 PLANTACIÓN EN CEPELLÓN O ALVEOLO FOLIAR

Para la plantación de los pies de *Pinus pinaster* se usara una plantadora forestal de una fila y 2 sillas, similar al modelo de la imagen.



Esta plantadora será movida por un tractor de 80 CV de potencia siguiendo siempre la línea de máxima pendiente. En aquellas zonas donde la pendiente es demasiado alta, se realizara siguiendo curvas de nivel.

Ejecutara pasadas de ida y vuelta realizando la plantación de forma que entre línea y línea de planta y entre plantas haya 3 metros de distancia formando un malla cuadrada de 3x3 metros, a una densidad de 1111 pies/ha. La velocidad del tractor

será de 3 km/h.

En aquellas zonas donde el tractor no pueda acceder, o la seguridad de los trabajadores se vea comprometida, la plantación se realizara a mano, por medio de una azada.

A medida que la plantación va avanzando, se distribuirá por toda la zona de repoblación, las bandejas. Estas se situarán en aquellos lugares, previamente calculados, donde la plantadora se quede sin planta, disminuyendo el tiempo de parada de la máquina para reabastecerse.

La plantación se realizará siguiendo el Plano de Replanteo del terreno. Al instalar las plantas deberán centrarse, colocarse rectas y orientadas adecuadamente al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

El cepellón, éste debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

Al ir apretando la tierra, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de la planta. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

Las dañadas por cualquier causa serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

2.4.2 OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

Tras la plantación, un operario irá detrás de la máquina comprobando que cada planta se halla plantado de forma correcta, corrigiendo aquellas plantas no centradas, torcidas o mal compactadas.

A la vez que corrige los posibles errores, se irá colocando la malla protectora con su correspondiente tutor. Se deberá colocar una malla y un tutor en todas las plantas.

Este protector consiste en una malla de polietileno de 0,60 metros de altura y de 12 cm de diámetro (o malla rectangular de 120x120x600mm) acompañado por tutor de madera de 40x40x500 mm. Una vez comprobado que la planta está bien puesta, el tutor debe colocarse en tierra firme y se hincará en el suelo una profundidad de 25 cm, comprobando que tiene sujeción suficiente para evitar que se vuele o desaparezca. Debe vigilarse, asimismo, la verticalidad después de una lluvia o riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el tutor.

Para el clavado del tutor se empleara una maza de 2 kg o similar. La colocación de esta protección se realizara de manera que la malla de protección quede paralela a la planta. Aquellas plantas torcidas o con la protección mal puesta no se cobrarán.

3. CAPÍTULO 3: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego y deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de Obras.

3.1 EL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

3.1.1 IDENTIDAD DEL MFR Y EDAD

La planta de *Pinus pinaster var mesogeensis* tendrá la categoría de selecta o seleccionada de la región de procedencia nº 8 perteneciente a la “Meseta Castellana”. Su edad será de 1 a 2 savias.

3.1.2 CONDICIONES DE CULTIVO

La planta de *Pinus pinaster var. Mesogeensis* de características anteriormente dichas en el punto 3.1.1 procederá de vivero forestal, bien público bien privado, siempre y cuando la planta venga micorrizada con el hongo del níscolo (*Lactarius deliciosus*).

Los aspectos más importantes son:

a) La capacidad del contenedor

Será de más de 200 cc y menos de 300 cc, ambos inclusive, con costillas en su interior para evitar la espiralización de las raíces. Los contenedores deberán estar apoyados sobre patas dejando un espacio con el suelo para que exista un autorepicado.

b) Siembra de las semillas

La siembra en los alveolos forestales se realizara de la siguiente manera: se llenara de turba negra en un 95 % del recipiente, cuando se halla llenado se introduce la semilla y se oculta (no se entierra) con tierra para que después de los riegos y el asentamiento

del sustrato solo se vea una pequeña parte de la epidermis de la semilla o bien que la semilla quede oculta por la tierra pero en la parte superficial del alveolo.

c) Sustrato

El sustrato será turba negra.

d) Micorrización con *Lactarius deliciosus*

Cada planta vendrá micorrizada con el hongo del níscalo (*Lactarius deliciosus*) por la técnica de “Suspensión acuosa de esporas obtenidas a partir de carpóforos de *Lactarius deliciosus*.”

La forma de realización de dicha técnica conlleva los siguientes pasos: recogida de carpóforos, limpieza, trituración de los mismos, disolución y exposición en la cámara THOMA para el conteo de las esporas y ajuste del número de esporas por mililitro. Almacenaje entre 4 °C y – 18 ° C

La micorrización se realizara cuando la planta tiene aproximadamente 2 meses o cuando empiece a desarrollar las raíces secundarias micorrizables. En esta época se aplica una dosis del orden de 10^4 y 10^7 esporas/plántula

3.2 CALIDAD EXTERIOR DEL MFR

La planta procederá de viveros cercanos a la zona a repoblar y vendrá en las bandejas con la capacidad mencionada en la memoria y anejos del proyecto.

Los requisitos de la planta en cepellón o en alveolo forestal son:

- Equilibrio de la parte aérea y radical.
- Raíz suficientemente estructurada y con una gran superficie conquistada por el hongo micorrizico.
- Buena disposición de las raíces, con abundantes raíces secundarias y raíz principal bien definida.
- No presente clorosis foliar.
- Plantas con tallo lignificado.
- Plantas que no presenten heridas no cicatrizadas en el tallo.
- Plantas no secas, ni total ni parcialmente.
- Plantas con un único tallo.
- Plantas con hojas sanas, no dañadas.

- Plantas sin daños en el cuello de la raíz.
- Plantas con raíces que no se encuentren enrolladas o torcidas.
- Plantas sin daños por plagas y enfermedades.
- Plantas sin señales de fermentación, calentamiento o moho debidos a malas condiciones de almacenaje.

Las características excluyentes de la planta forestal empleadas en el Proyecto se especifican en el anejo de la memoria correspondiente.

3.3 ESTADO SANITARIO

El MFR debe estar sano sin signos de enfermedades o daños de carácter biótico, tanto en su parte aérea como en su sistema radicular.

3.4 CONTROL O ENSAYOS SOBRE EL MFR

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, estado sanitario y criterios de edad y dimensiones.

La muestra a controlar estará constituida por un número entero de cajas que se seleccionarán por el siguiente método: se toma al azar un número entre 1 y 10. Si se saca el número 3, y el número de cajas es menor de 100 se muestrean las cajas 3, 13, 23, etc..., si es superior a 100 se muestrean la 3, 103, 203, etc....Si el número de cajas muestreadas es insuficiente para obtener el número mínimo de plantas que la Dirección de obra exige, se empezará de nuevo el proceso.

En cada caja se contará el total de plantas que traen verificando que es la cantidad que figura en el Documento de acompañamiento de la planta. Luego, según el número de plantas que se exige muestrear, se determina la cantidad de plantas por caja a examinar.

Según el cuadro estadístico de control general, que se presenta en la hoja siguiente, dividido en tres columnas, se procederá de la siguiente manera:

1. Un lote que contenga un 5 % de plantas no conformes a las normas de calidad exterior tiene un 95 % de posibilidades de ser aceptado y un 5 % de ser rechazado.

2. Un lote que contenga un 11 % de plantas no conformes a las normas de calidad exterior tiene un 50 % de posibilidades de ser aceptado y un 50 % de ser rechazado.
3. Un lote que contenga un 20 % de plantas no conformes a las normas de calidad exterior tiene un 5 % de posibilidades de ser aceptado y un 95 % de ser rechazado.

La forma de realizar el control es: del lote de plantas a muestrear eliminar las que presenten defecto de conformación o estado sanitario, y realizar las mediciones (altura, diámetro, savias) de las plantas y anotar el número de las que no cumplen las norma, finalmente sumar el total de plantas con alguno de estos fallos.

Si la cifra total de las plantas no conformes cae dentro de la columna de aceptar o rechazar del cuadro estadístico de control, el control ha finalizado. Si el número de plantas no conformes cae dentro de la columna central, el proceso continuará tomando una nueva muestra del lote con los mismos criterios, y así sucesivamente hasta llegar a la conclusión de rechazar o aceptar.

Figura 1. Cuadro de control de ensayos de los MFR.

Fuente: Sistema de control del material forestal de reproducción. MAGRAMA

Número de plantas controladas		Número de plantas rechazadas				Evaluación
Por bandeja	Acumulado	Por bandeja			Acumulado	
		Conformación y estado sanitario	Edad y dimensiones	Total (3+4)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4						
4						
4						
4						
4						
4			1	1		
4						
4						
	35				1	Aceptar

Número de plantas controladas		Número de plantas rechazadas				Evaluación
Por bandeja	Acumulado	Por bandeja			Acumulado	
		Conformación y estado sanitario	Edad y dimensiones	Total (3+4)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4						
4		1		1		
4						
4			1	1		
4						
4		1	1	2		
4						
4		2		2		
3	35				6	Rechazar

Número de plantas controladas		Número de plantas rechazadas				Evaluación
Por bandeja	Acumulado	Por bandeja			Acumulado	
		Conformación y estado sanitario	Edad y dimensiones	Total (3+4)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4						
4		1	1	2		
4			1	1		
4						
4						
4						
4			1	1		
4						
3	35				4	<i>Continuar</i>
4						
4		1		1		
4						
4						
4		1		1		
4			1	1		
4						
3	70				7	<i>Continuar</i>
4						
4						
4		1				
4						
4						
4						
4						
3	105		1	1	9	<i>Aceptar</i>

TABLA ESTADÍSTICA DE CONTROL GENERAL DE PLANTAS NO CONFORME A LAS NORMAS			
Número de plantas controladas	Número de plantas no conforme a la Normativa		
	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

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

TABLA ESTADÍSTICA DE CONTROL GENERAL DE PLANTAS NO CONFORME A LAS NORMAS (Cont.)			
Número de plantas controladas	Número de plantas no conforme a la Normativa		
	Aceptar	Continuar	Rechazar
a	b	c	d
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	45 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
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

3.4.1 CONTROL O ENSAYOS SOBRE LA MICORRIZA

El control de la micorriza se podrá realizar por 2 métodos: el método de Reyna y el método de Fischer and Colinas.

a) Método Reyna

Recoge datos relativos al número de micorrizas por planta, al tanto por ciento de micorrización y al de contaminantes con otras micorrizas. Se basa en la extracción muestras cilíndricas de sustrato y raíces de 1,4 cm de diámetro en la zona media del contenedor con una longitud equivalente a la anchura del contenedor a esa altura. La longitud varía con el tipo de contenedor. Esto supone un volumen muestreado del orden de 7 a 9 cc equivalente a un 2% del volumen del contenedor. La muestra cilíndrica se extrae en sentido horizontal. Las muestras extraídas en la zona media del contenedor son suficientes. Criterio:

- Calidad insuficiente: 1 a 100 micorrizas/planta.
- Calidad escasa: 101 a 250 micorrizas/planta.
- Calidad aceptable: 251 a 500 micorrizas/planta.
- Calidad buena: 501 a 1500 micorrizas/planta.
- Calidad muy buena: 1501 a 3000 micorrizas/planta.
- Calidad excelente: + 3000 micorrizas/planta.

b) Método de Fischer and Colinas

Método de eliminación completa del sustrato dejando libre el sistema radical, para posteriormente trocearlo en porciones de una longitud de 2 a 3 cm, sobre lo que se realiza un muestreo aleatorio hasta haber observado un mínimo de 250 ápices radiculares. Se contabilizan el número de micorrizas, ápices no micorrizados y contaminaciones. Criterio:

Si el porcentaje de micorrización está entre 25 y 33 % la planta es de calidad, siempre y cuando la observación mínima sea de 250 ápices.

No se aceptara planta que contenga un porcentaje menor al 25 % según criterio Fischer and Colinas y menor de 501 micorrizas/planta según criterio Reyna. Este ensayo se realizara de la misma manera que el control de planta y se hará antes de que la planta abandone el vivero.

3.5 PRECAUCIONES A LA HORA DE LA PLANTACIÓN

Depósito

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a obra. Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban en bandeja del tipo *Forest pot 300*.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zona resguardada para protegerlas de la desecación y/o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Todas aquellas plantas que no han sido plantadas en la repoblación volverán a la nave donde se almacenaran para su posterior plantación en los días venideros.

El tiempo de permanencia de la planta en la zona será inferior a 72 horas, plantando siempre las plantas más atrasadas.

Desecación y heladas

La plantación deberá realizarse durante el período de reposo vegetativo, pero evitando días de heladas. Si las plantas se reciben en obra en uno de esos días deberán depositarse en zona protegida hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0° C no deben plantarse (ni siquiera extraerlas de la bandeja), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelerse lentamente.

Si presentaran síntomas de desecación, se regara con agua a una temperatura superior a 5° centígrados.

En caso de ir al tajo y encontrarse el suelo helado, no se plantara, esperando a que la capa superficial se descongele.

Época de plantación

La época de plantación se realizara a partir de octubre, en caso de que el año venga seco, se hará coincidir la plantación con la época de lluvias.

Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

3.6 REPOSICIÓN DE MARRAS

El contratista efectuará una plantación de reposición de marras antes de finalizar el período de garantía, que será de 2 años (el año de plantación y el año siguiente), que afectará a aquellos individuos plantados que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa.

La plantación se realizará a mano con ayuda de un azadón y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida. Se repondrán asimismo los protectores y los tutores que hayan sufrido cualquier tipo de daño o alteración.

3.7 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LA CUBIERTA VEGETAL INCLUIDOS EN CONTRATO

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la implantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El contrato incluye la realización de un riego posterior a la plantación, que abarcará a la totalidad de las plantas instaladas y 2 riegos al mes de 5 litros por planta, espaciados cada 15 días al año siguiente de la plantación. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces. Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, no se dañen los protectores ni den lugar a erosiones del terreno. No se regará en días de fuerte viento.

Los daños inferidos por una incorrecta ejecución de los riegos correrán a cargo de la Contrata, que habrá de subsanarlos de forma inmediata.

4. CAPÍTULO 4: CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS

4.1 CONTROL DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO

En las preparaciones lineales será necesario comprobar:

- Anchura entre líneas, que ha de medir 2 metros entre línea subsolada y línea subsolada.
- Profundidad del subsolado, que ha de ser de 80 cm medidos en relación al perfil inicial del terreno.
- Altura del caballón superior producido por las orejetas.

4.2 CONTROL DE LA PLANTACIÓN

Se comprobara la densidad de la plantación y sí los marcos de las mismas se ajustan a lo especificado en el pliego.

De forma azarosa y aleatoria, se realizara el descalce de algunas plantas para comprobar la posición de su sistema radicular y la existencia de algún tipo de obstáculo que impida el desarrollo del mismo.

La manera de comprobar el grado de compactación de la tierra, es la de, una vez puesta la planta, tirar suavemente de la misma, de forma que si ofrece poca resistencia a su extracción indica que ha sido mal plantada.

4.3 LÍMITE ADMISIBLE DE MARRAS

El límite admisible de marras que se puede obtener tras la plantación será un máximo de un 5 % de las plantas plantadas en el terreno.

Para la estimación de las marras se realizaran parcelas de 100 m² por cada 5 hectáreas. Si el conjunto de las parcelas se obtiene menos de un 5 % de marras se considerara como trabajo bien hecho.

5. CAPÍTULO 5: DETALLES PARA LA EJECUCIÓN

5.1 TRANSPORTE

Las plantas en envase deben viajar protegidas del sol y del viento Si la planta tiene que esperar un tiempo en la parcela no necesitará de cuidados, pero se procurará su protección frente al sol y al viento.

Antes de la plantación, en el momento de la recepción de la planta, se procederá al control de la calidad de dicho material.

5.2 ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA

La maquinaria a emplear en la preparación del terreno será por medio de un bulldozer entre 170 y 190 CV con 2 ripper o rejonas. Estos rejonas deberán tener acoplados unas orejetas para abrir el terreno y realizar un pequeño caballón de 20 cm.

La maquinaria a emplear en la implantación vegetal será por medio de 2 tractores agrícolas de 80 CV. Uno de ellos se le acoplara una grada de discos El segundo tractor se le acoplara una plantadora de 1 fila y 2 operarios.

En aquellas zonas donde la maquinaria no puede acceder o existe un alto riesgo de vuelco o accidente para la maquinaria y/o maquinista, la plantación se realizara de forma manual con una azada de 3 kg y 1,20 metros de alto, formando casillas de 40x40x40.

TÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

1. Capítulo 1: dirección e inspección de obras	25
1.1 Dirección de las obras	25
1.2 Ingeniero director de las obras	25
1.3 Unidad administrativa a pie de obra	25
1.4 Inspección de las obras	25
1.5 Funciones del ingeniero director de las obras	25
1.6 Representante del contratista	26
1.7 Partes e informes	26
1.8 Órdenes del contratista	27
1.9 Diario de las obras	27
2. Capítulo 2: documentos que se definen	27
2.1 Descripción	27
2.2 Planos	27
2.3 Contradicciones, omisiones y errores	28
2.4 Planos de detalle	28
2.5 Documentos que se entregan al contratista	28
2.6 Documentación a presentar por el contratista	29
3. Capítulo 3: trabajos preparatorios para la ejecución de las obras	30
3.1 Comprobación del replanteo	30
3.2 Fijación de puntos de replanteo y comprobación de los mismos	30
3.3 Programa de trabajo	30
4. Capítulo 4: desarrollo y control de las obras	30
4.1 Replanteo de detalle de las obras	31
4.2 Equipos de maquinaria	31
4.3 Ensayos	31
4.4 Materiales	31

4.5 Trabajos nocturnos	32
4.6 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos	32
4.7 Construcción y conservación de accesos	33
4.8 Señalización de las obras	33
4.9 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	33
4.10 Modificaciones de obra	34
5. Capítulo 5: obligaciones y derechos del contratista	34
5.1 Remisión de la solicitud de las ofertas	34
5.2 Residencia del contratista	34
5.3 Reclamaciones contra las órdenes de dirección	34
5.4 Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe	35
5.5 Copia de los documentos	35
6. Capítulo 6: trabajos materiales y medios auxiliares	35
6.1 Libro de órdenes	35
6.2 Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución	35
6.3 Condiciones generales de ejecución de los trabajos	36
6.4 Trabajos defectuosos	36
6.5 Obras y vicios ocultos	36
6.6 Materiales no utilizables o defectuosos	37
7. Capítulo 7: recepción y liquidación	37
7.1 Recepciones provisionales	37
7.2 Plazo de garantía	38
7.3 Recepción definitiva	38
7.4 Liquidación final	38
7.5 Liquidación en caso de rescisión	39
8. Capítulo 8: facultades de la dirección de obra	39

1. CAPÍTULO 1: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE OBRAS

1.1 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendados a un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o, en su defecto, Ingeniero Técnico Forestal.

1.2 INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

El representante del promotor ante el contratista, será el Ingeniero Director de la obra, designado al efecto y se encargará de la dirección, control y vigilancia de dichas obras.

1.3 UNIDAD ADMINISTRATIVA A PIE DE OBRA

La unidad Administrativa a pie de obra constituye la organización inmediata a las obras, que la administración dispone para el control y vigilancia de las mismas. El jefe de la Unidad de obras dependerá del Ingeniero Director de quien recibirá las instrucciones y medios para el cumplimiento de su función de control y vigilancia, además podrá asumir las funciones que el Ingeniero Director delegue en él.

1.4 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el personal competente nombrado expresamente por el promotor, que en este caso será el Ingeniero Director de Obras. Tanto el Ingeniero Director de las Obras como el Contratista, pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su función.

1.5 FUNCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

Las funciones del Ingeniero Director de la Obras, en orden a la dirección, control y vigilancia de las mismas, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Exigir al contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos correspondientes dejan a su decisión, (suspensión de trabajos por excesiva humedad, heladas, movimientos de savia, etc....). Decidir sobre la buena ejecución de los trabajos y suspenderlos en su caso.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tratando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Obtener de los Organismos de la Administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de la obras; resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el contratista deberá poner a su disposición al personal o material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de la Obras para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.6 REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante el promotor, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de la obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse. Este representante será el Jefe de la Unidad de la Obras.

1.7 PARTES E INFORMES

El contratista queda obligado a suscribir, con la conformidad o reparos, los partes e informes establecidos sobre la obras, siempre que sea requerido para ello.

1.8 ÓRDENES DEL CONTRATISTA

Las órdenes del Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibí en el duplicado de la orden.

1.9 DIARIO DE LAS OBRAS

A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá en la Unidad de Administración a pie de obra un libro en el que se hará contar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas con el Contratista y las órdenes dadas a éste.

Este diario de la obras será firmado por el Jefe de la Unidad de obras, y revisado periódicamente por el Ingeniero Director de la Obras.

2. CAPÍTULO 2: DOCUMENTOS QUE SE DEFINEN

2.1 DESCRIPCIÓN

La descripción de las obras está contenida en los capítulos 1 y 2 del Título II de este Pliego, en la Memoria del Proyecto y en los Planos.

Ambos capítulos contienen la descripción general y localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, tratamiento del suelo y de la vegetación espontánea existente, medición y abono de las unidades de obra, y constituye la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

2.2 PLANOS

Constituyen el conjunto de documentos que definen geométricamente las obras y las ubican geográficamente.

Contienen la división en parcelas del monte, necesaria para ejecutar la obra.

2.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalece lo prescrito en éste último.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en los Planos. Si es al revés, están en los planos pero no en el Pliego de Prescripciones Técnicas, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de Ingeniero Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

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

2.4 PLANOS DE DETALLE

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de la obras deberán estar suscritos por el Ingeniero Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

2.5 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios, que el promotor entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

2.5.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos contractuales que se entregaran al contratista serán:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Cuadro de Precios Unitarios
- Presupuesto.

La inclusión de las mediciones en el Contrato no implica su exactitud respecto a la realidad.

2.5.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre suelos y vegetación, características de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general, todos los que se incluyen habitualmente en los Anejos de la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Estos documentos representan una opinión fundada por el ingeniero que redacta el proyecto. Sin embargo ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planeamiento y la ejecución de las obras.

2.6 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

2.6.1 CAPACIDAD PARA CONTRATAR Y SOLVENCIA DE LOS LICITADORES

Se deberá presentar el certificado de la clasificación exigida por el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rija la licitación.

2.6.2 CONTRATOS A PRESENTAR

Dado que el promotor exigirá que el Contratista designe un Graduado en ingeniería forestal y del medio natural, un Ingeniero de Montes o un Ingeniero Técnico Forestal para estar al frente de las obras con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director relativas al cumplimiento del Contrato, será condición indispensable la presentación por parte de la empresa, a la firma del contrato de adjudicación de obra, el contrato de un Graduado Forestal, un Ingeniero de Montes o Ingeniero Técnico Forestal, con una duración como mínimo igual a la duración prevista de la obra. Es condición imprescindible que el jefe de obra designado por la empresa para el control de los trabajos resida en la Comunidad Autónoma durante la ejecución de los mismos.

3. CAPÍTULO 3: TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La ejecución de un contrato de obras comenzará con el Acta de Comprobación del replanteo. La parte contratante encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo realizado con anterioridad a la contratación, y levantando el correspondiente Acta.

3.2 FIJACIÓN DE PUNTOS DE REPLANTEO Y COMPROBACIÓN DE LOS MISMOS

La comprobación del replanteo, en caso de llevarse a cabo un replanteo, deberá incluir como mínimo los puntos GPS de las plantas del/los rodal/es de tratamiento y trazado aproximado de vías de acceso a la obra con puntos de referencia.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas y si hubiere peligro de desaparición, con mojones de hormigón y piedra.

Los datos cotas y puntos fijados se anotarán en el documento mediciones, lo cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

3.3 PROGRAMA DEL TRABAJO

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes de la notificación de la autorización para iniciar las obras. En él se especificarán los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales establecidos en el Pliego de Cláusulas Particulares.

El Acta de Comprobación de Replanteo y los plazos parciales que puedan fijarse al aprobar el programa de trabajo, se entenderán como integrantes del contrato a los efectos de su exigibilidad.

4. CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Ingeniero Director aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista toda la información que precise para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveerse a su costa de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieren.

4.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

El Contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras los equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto.

El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deberán utilizarse para las obras. La maquinaria y demás elementos e trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento del Ingeniero Director.

4.3 ENSAYOS

Cualquier tipo de ensayo deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Ingeniero Director de las Obras.

4.4 MATERIALES

Cuando la procedencia de la planta no esté fijada en este Pliego de Prescripciones de Índice Técnico, la planta requerida para la ejecución del Contrato será obtenida por el Contratista de los viveros de suministro que estime oportunos. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Ingeniero Director.

El Contratista notificará al Ingeniero Director con suficiente antelación la procedencia de la planta que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el citado Ingeniero, las muestras y los datos necesarios para demostrar tanto su calidad como su cantidad.

En ningún caso podrá ser utilizada en obra, planta cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Ingeniero Director.

En el caso de que la procedencia de la planta fuera señalada correctamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en la Memoria del proyecto, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de dicha procedencia. Si posteriormente se comprobara que dicha procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de la obras fijará la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios y del Programa de Trabajos, si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el Contrato.

Cuando la planta proceda de viveros de públicos, el Contratista dará el visto bueno a su calidad expresándose así mediante acta levantada al efecto.

Si no fuera posible hacerlo así, por inconvenientes nacidos de la disparidad de la planta en cuanto a características de la misma, el Contratista se comprometerá a utilizar planta de dimensiones mínimas normalizadas en cuanto a edad, longitud de la parte aérea, longitud de la raíz por debajo del cuello, grosor del tallo, etc....

Las vegetaciones arbóreas, arbustivas o herbáceas existentes en los rodales de repoblación serán tratadas como queda definido en este Pliego y en la Memoria del Proyecto.

4.5 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por Ingeniero Director, y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

4.6 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el Contratista a restablecer a su costa las condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía si el Ingeniero Director lo exige, y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados a la vegetación existente.

El Contratista será además, responsable de los demás daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para el promotor. Igual responsabilidad acarreará al contratista la ejecución de trabajos que el Ingeniero Director apunte como defectuosos.

4.7 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ACCESOS

Si por estar previsto en los documentos contractuales, o por las necesidades surgidas posteriormente fuera necesario la construcción de rampas de acceso a los rodales objeto de obra, se construirán con arreglo a las características que figuran en los correspondientes documentos contractuales del Proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al uso que han de soportar y según órdenes del Ingeniero Director.

4.8 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista quedará obligado a señalar a su costa las obras objeto de contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba el Ingeniero Director.

4.9 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.9.1 LLUVIAS

Durante la época de lluvias los trabajos podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la pesadez del terreno lo justifique, debido a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

4.9.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director cuando la vegetación objeto de tratamiento no presente las condiciones adecuadas para el mismo.

4.9.3 INCENDIOS

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en el Título II del Pliego de Prescripciones Técnicas, o que se dicten por el Ingeniero Director.

En todo caso adoptará las medidas pertinentes para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de la obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

4.10 MODIFICACIONES DE OBRA

En ningún caso se podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el Proyecto sin la debida aprobación técnica del Ingeniero Director de obra, quien recabará la autorización de la Administración cuando proceda.

Cuando la modificación exija la tramitación de un crédito adicional, no se podrán acreditar al Adjudicatario obras que no figuren en el Contrato o en las modificaciones aprobadas hasta que no haya sido aprobado el crédito adicional correspondiente.

5. CAPÍTULO 5: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

5.1 REMISIÓN DE LA SOLICITUD DE LAS OFERTAS

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas en el sector, para la realización de los trabajos especificados en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

5.2 RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

Desde que se dé principio de las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista, o un representante suyo autorizado, deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia, le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier rama que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

5.3 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director, sólo podrán presentárselas a través del mismo ante el promotor, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones correspondientes, contra las disposiciones de orden técnico y facultativo del Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

5.4 DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE.

Por falta de cumplimiento de las instrucciones del Director de la Obra o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de la obra lo reclame.

5.5 COPIA DE LOS DOCUMENTOS

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, presupuestos, y demás documentos de la contrata. El Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratar las obras.

6. CAPÍTULO 6: TRABAJOS MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

6.1 LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista deberá tener el Libro de Órdenes, en que se anotarán las que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuren en el Pliego de Condiciones.

6.2 COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director del comienzo de los trabajos antes de transcurrir 24 horas de su iniciación, previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas.

El adjudicatario comenzará las obras según lo descrito en el anejo de programación de la obras, y dará cuenta al Director de la Obra mediante oficio del día en que se propone iniciar las mismas, debiendo éste dar acuse de recibo.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del trabajo. El plazo de ejecución comenzará el 15 de enero y finalización el 22 de octubre.

6.3 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en el Pliego correspondiente. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las obras, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir por su mala ejecución y por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

6.4 TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con el contrato, y todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.6.

6.5 OBRAS Y VICIOS OCULTOS

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos en la ejecución de las obras, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones y levantamientos que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y de la reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del promotor.

6.6 MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS

No se procederá al empleo y colocación de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contra señalados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigentes en la obra.

Los gastos que ocasionan los ensayos, análisis, pruebas, etc...antes indicadas serán a cargo del Contratista. Cuando los materiales no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Director de Obra.

7. CAPÍTULO 7: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

7.1 RECEPCIONES PROVISIONALES

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Director de la obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en el estado deseado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallan en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual se efectuará de nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las

condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder del promotor y la otra se entregará al Contratista.

7.2 PLAZO DE GARANTÍA

Durante la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de 1 año. Durante este período el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

A este respecto señalar que el plazo de garantía de las unidades de obra correspondientes a los trabajos objeto de este Pliego será de 5 años a partir de la recepción provisional de la obra, tiempo durante el cual el Contratista queda obligado a las tareas de mantenimiento indicadas en el punto correspondiente de este Pliego, reponiendo además de las marras producidas por causas imputables a su costa, aquellas siembras o vegetales fallidos, así como protectores o tutores de plantación que hubieran resultado dañados por cualquier causa o se encontraran en deficiente estado de conservación, según se especifica en este Pliego.

Pasado este tiempo se recibirá la obra de forma definitiva.

7.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si del nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que el promotor crea conveniente conceder un nuevo plazo.

7.4 LIQUIDACIÓN FINAL

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones

por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito por el Ingeniero Director.

7.5 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

En este caso la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

8. CAPÍTULO 8: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo previsto específicamente en el Pliego correspondiente, sobre las personas y las cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de las mismas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obras.

TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

1. Capítulo 1: base fundamental	41
1.1 Base fundamental	41
2. Capítulo 2: garantías de cumplimiento y fianzas	41
2.1 Garantías	41
2.2 Fianzas	41
2.3 Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	41
2.4 Devolución de la fianza	42
3. Capítulo 3: precios y revisiones	42
3.1 Precios contradictorios	42
3.2 Reclamaciones de aumentos de precio	42
3.3 Revisión de precios	43
3.4 Elementos comprendidos en el presupuesto	44
4. Capítulo 4: valoración y abono de los trabajos	44
4.1 Valoración de la obra	44
4.2 Mediciones parciales y finales	45
4.3 Equivocaciones en el presupuesto	45
4.4 Valoración de obras incompletas	45
4.5 Carácter provisional de las liquidaciones parciales	46
4.6 Abono de los trabajos	46
4.7 Pagos	47
4.8 Suspensión por retraso de pagos	47
4.9 Indemnización por retraso de los trabajos	47
4.10 Indemnización por daños de causa mayor al contratista	47
5. Capítulo 5: varios	48
5.1 Mejoras de obras	48
5.2 Seguro de los trabajos	48
6. Capítulo 6: otros gastos a cuenta del contratista	49

1. CAPÍTULO 1: BASE FUNDAMENTAL

1.1 BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales que rijan particularmente las obras contratadas.

2. CAPÍTULO 2: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

2.1 GARANTÍAS

El promotor podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato, dichas referencias si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

El contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía fijado, desde su terminación hasta la recepción definitiva.

2.2 FIANZAS

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 20% del presupuesto de lo contratado.

2.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del promotor, las ordenará ejecutar a un tercero, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de la acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

2.4 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá a ocho días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal donde se ubica la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta por deudas de los jornales o materiales, no por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

3. CAPÍTULO 3: PRECIOS Y REVISIONES

3.1 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad. La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición o convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuese posible conciliar por simple discusión los resultados, se buscará de mutuo acuerdo entre el Contratista y el Director de Obra, a un tercero, perito en la materia, que dé el precio que estime conveniente, con el fin de conseguir un acercamiento entre las partes, descartarse por una de ambas, para que la obra en cuestión pueda llevarse a cabo. En otro caso se procederá a la segregación de la obra para ser ejecutada por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

3.2 RECLAMACIONES DE AUMENTOS DE PRECIO

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativo", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterará la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto al importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

3.3 REVISIÓN DE PRECIOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se deba admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello, y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración del precio, que repercuta, aumentando los contratos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, específicamente y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual, se tendrá en cuenta, y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en caso de que estuviesen mal o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Director de Obra, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquél tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo

caso, lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión los precios adquiridos por el Contratista merced a la información del Director de Obra.

Cuando el Director no estuviese conforme con los nuevos precios concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra, y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los dos documentos aprobados por ambas partes figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de los precios.

3.4 ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de medios auxiliares en la ejecución así como toda suerte de indemnizaciones impuestas, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales de las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista nada por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

4. CAPÍTULO 4: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

4.1 VALORACIÓN DE LA OBRA

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto. A la Contrata se le exigirá, en el caso de que así lo exponga el proyecto, la realización de las labores de desbroce, preparación del terreno y el acopio del material a pie de obra de las cercas.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diferentes unidades de obra el precio que tuviese asignado en el presupuesto añadiendo a este importe el de los tantos por cientos que corresponden al beneficio industrial.

4.2 MEDICIONES PARCIALES Y FINALES

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, será las definidas en el Título I del este Pliego para cada unidad de trabajo. Solamente podrá utilizarse la conversión e longitudes a superficies o viceversa, cuando expresamente lo autorice el Título I de este Pliego de Prescripciones de Índole Técnica. En este caso, los factores de conversión serán definidos en el mismo, o en su defecto por el Ingeniero Director, quien por escrito justificará al Contratista los valores aceptados, previamente a la ejecución de la unidad correspondiente.

Para la medición, serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por el Ingeniero Director. Todas las mediciones básicas para el abono al Contratista deberán ser conformadas por el Jefe de Obra de la repoblación y el representante del Contratista, debiendo ser aprobadas, en todo caso, por el Ingeniero Director.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que la acompañan, deberá aparecer la Conformidad del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente, y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

4.3 EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto; y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades que las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

4.4 VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse

hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

4.5 CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación y recepción de las obras que comprenden. El promotor se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

4.6 ABONO DE LOS TRABAJOS

4.6.1 TRABAJOS QUE SE ABONARÁN AL CONTRATISTA

Al contratista se le abonará el trabajo que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas. Por consiguiente, el número de unidades de cada clase que se consignen en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

4.6.2 PRECIO DE VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS CERTIFICADOS

A los distintos trabajos realmente ejecutados se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el Presupuesto aumentados en el porcentaje que para Gastos Generales de la Empresa, beneficio Industrial, etc este vigente.

Los precios unitarios fijados por el Presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de trabajo cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Título I de este Pliego de Condiciones.

Cuando el Contratista, con la autorización del Ingeniero Director, emplease voluntariamente planta de más calidad o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o cualquier otra modificación que resultase beneficiosa a juicio de la parte

contratante, no tendrá derecho a una modificación de la valoración de la obra debiéndose aplicar los valores que correspondan a la construcción de la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

4.7 PAGOS

Los pagos se efectuarán por el contratista en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de la obra expedidas por el Director, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

4.8 SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deban terminarse.

4.9 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de las pérdidas causadas por la imposibilidad de explotación del Proyecto en el primer año previsto, debidamente justificados, que revertirá en beneficio de los vecinos comuneros.

4.10 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicio ocasionado en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1. Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos o maremotos.
3. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a la que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios para evitar o atenuar los daños.

4. Los que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.
5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de la unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc...., propiedad de la Contrata.

5. CAPÍTULO 5: VARIOS

5.1 MEJORAS DE OBRAS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

5.2 SEGURO DE LOS TRABAJOS

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure la ejecución, hasta la recepción definitiva, la cuantía de seguro coincidirá en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados. Es importante el abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, que se ingresará en cuenta, a nombre del promotor para que con cargo de ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc... y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la

indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de la obra.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de ésta su previa conformidad o reparos.

6. CAPÍTULO 6: OTROS GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes pasos:

- Los gastos de construcción, adecuación, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua, necesaria para los trabajos.
- Los gastos de corrección de los deterioros producidos en la red viaria existente durante el plazo de ejecución de los trabajos y motivados por la realización de los mismos y los de todas las reparaciones que sean imprescindibles para la realización de las obras.
- Los gastos que origine la copia de los documentos contractuales, planos, etc.
- Los gastos de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los gastos de replanteo de los trabajos.
- Los gastos de muestreo para la determinación de marras.

TÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1. Jurisdicción	51
2. Accidentes de trabajo y daños a terceros	51
3. Pagos de arbitrios	52
4. Causas de rescisión del trabajo	52
5. Permiso y licencias	53
6. Sobre la contaminación y conservación del entorno	53
7. Disposición final	53

1. JURISDICCIÓN

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbana y medio ambiental de las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en el municipio en que las obras estén emplazadas.

2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos con polvo, y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún otro concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en ningún aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros y viandantes. De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o su representante en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran en la ejecución de las obras previstas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda, y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarle las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo existir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

3. PAGOS DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro régimen, cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. El Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

4. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se consideran causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en éste último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes
 - a) La modificación del Proyecto en forme tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso siempre que la variación del Presupuesto de ejecución, como consecuencia de éstas modificaciones, represente en más o menos el 40 %, como mínimo de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representan variaciones en más o menos el 40 %, como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.
4. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
5. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

6. El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
7. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
8. El abono de la obra sin causa justificada.
9. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

5. PERMISO Y LICENCIAS.

La contrata deberá disponer de todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, corriendo de su cuenta los gastos que estos puedan ocasionar.

6. SOBRE LA CONTAMINACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ENTORNO.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del entorno, tanto bajo del punto de vista de impacto visual, no dejando ningún desecho inservible de las obras en el terreno, como directamente sobre suelos, vegetación, acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro tipo de material que pueda perjudicar o alterar cualquiera de los elementos y procesos naturales del ecosistema donde se está actuando.

7. DISPOSICIÓN FINAL

En todo lo no previsto en este Pliego de condiciones, formado por cinco títulos:

Título I: Pliego de Prescripciones Técnicas.

Título II: Pliego de Condiciones de Índole Facultativa.

Título III: Pliego de Condiciones de Índole Económica.

Título IV. Pliego de Condiciones de Índole Legal.

Serán de aplicación con carácter de norma supletoria, los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento de contratación, actualmente vigentes, aún como supletoriamente la Ley de Procedimiento Administrativo.

Los documentos del presente proyecto y las normas de aplicación vigentes, constituyen el contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Especialidad en Explotaciones forestales**

**Repoblación de terrenos agrícolas para
producción micológica en Olmedo (Valladolid)**

Documento 5: Presupuesto

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

**Tutor/a: Fermín Garrido Lournaga
Cotutor/a: Joaquin Navarro Hevia**

Febrero 2015

Copia para el tutor/a

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Cuadro de precios nº1	2
1.1 Capítulo 1: preparación del terreno	2
1.2 Capítulo 2: replanteo	3
1.3 Capítulo 3 implantación vegetal	4
1.4 Capítulo 4 cuidados posteriores	5
2. Cuadro de precios nº2	6
2.1 Capítulo 1: preparación del terreno	6
2.2 Capítulo 2: replanteo	7
2.3 Capítulo 3 implantación vegetal	8
2.4 Capítulo 4 cuidados posteriores	10
3. Presupuestos parciales	13
3.1 Capítulo 1: preparación del terreno	13
3.2 Capítulo 2: replanteo	14
3.3 Capítulo 3 implantación vegetal	15
3.4 Capítulo 4 cuidados posteriores	16
4. Presupuestos generales	17
4.1 Presupuesto general de ejecución material	17
4.2 Presupuesto general de ejecución por contrata	18

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1**1.1 CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio
1.1	C1.11	km	Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejones Preparación lineal del suelo mediante subsolado lineal, a una profundidad superior a 50 cm en terrenos sueltos o de tránsito con una pendiente <20%. La labor se realizará con dos o tres rejones acoplados a la parte posterior de un tractor de cadenas de 171/190 CV.	
Precio en cifra				14155,22 €
Precio en letra				Catorce mil ciento cincuenta y cinco euros con veintidós céntimos
1.2	A.4.01	ha	Pase de grada con tractor agrícola (un pase). Pase de grada pesada con tractor agrícola. El gradeo se aplicará hasta completar la hectárea realmente gradeada, descontando las superficies no gradeadas.	
Precio en cifra				1594,35 €
Precio en letra				Mil quinientos noventa y cuatro euros con treinta y cinco céntimos

1.2 CAPÍTULO 2: REPLANTEO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio
2		ud	Replanto y marcación de la plantación con GPS Replanteo del terreno y marcación con pintura por medio de GPS para la situación de las plantas en el terreno.	
			Precio en cifra	5259,84 €
			Precio en letra	Cinco mil doscientos cincuenta y nueve euros con ochenta y cuatro céntimos

1.3 CAPITULO 3: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio
3.1	A.4.01	Ha	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila. Plantación mecanizada de <i>Pinus pinaster</i> micorrizada con plantadora de 1 fila, a una densidad de 1111 pies/ha.	
Precio en cifra				94331,22 €
Precio en letra				Noventa y cuatro mil trescientos treinta y un euros con veintidós céntimos
3.2	C.2.06	ud	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado Plantación de una planta en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250cc en suelos preparados mecánicamente (subsolado lineal con tractor de cadenas) en pendientes inferiores al 50%.	
Precio en cifra				310,59 €
Precio en letra				Trescientos diez euros con cincuenta y nueve céntimos
3.3	NRPO0 14	ud	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura. Colocación de protector de malla para protección individual de polietileno de 60 cm de altura y 12 cm de diámetro.	
Precio en cifra				95992,08 €
Precio en letra				Noventa y cinco mil novecientos noventa y dos euros con ocho céntimos

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio
3.4		ud	Riego de instalación tras la implantación. Riego de instalación tras la implantación con camión cisterna, remolque cisterna o similar, de 10 m ³ de capacidad para el riego de asentamiento con 5 litros de agua por planta.	
			Precio en cifra	5698,16 €
			Precio en letra	Cinco mil seiscientos noventa y ocho euros con dieciséis céntimos

1.4 CAPITULO 4: CUIDADOS POSTERIORES

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Precio
4.1		ud	Riegos de mantenimiento al año siguiente de la plantación. Riego de mantenimiento al año siguiente de la implantación, regando cada 15 días en los 3-4 meses de verano. Riegos 5l/planta.	
			Precio en cifra	34188,96 €
			Precio en letra	Treinta y cuatro mil ciento ochenta y ocho euros con noventa y seis céntimos
4.2	A.4.01	ha	Cuidados culturales al año siguiente de la implantación. Gradeo areal entre calles para la eliminación de la vegetación existente que ha aparecido al año de la repoblación.	
			Precio en cifra	1594,35 €
			Precio en letra	Mil quinientos noventa y cuatro euros con treinta y cinco céntimos

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

2.1 CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
1.1	C1.11	km	Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejones Preparación lineal del suelo mediante subsolado lineal, a una profundidad superior a 50 cm en terrenos sueltos o de tránsito con una pendiente <20%. La labor se realizará con dos o tres rejones acoplados a la parte posterior de un tractor de cadenas de 171/190 CV.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MAQ.42	h	Tractor cadenas (170/190 CV) con mano de obra	1,11	79,87	88,65
	MO0017	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0040	14,93	0,06
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,88
TOTAL						89,59

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
1.2	A.4.01	ha	Pase de grada con tractor agrícola (un pase). Pase de grada pesada con tractor agrícola. El gradeo se aplicará hasta completar la hectárea realmente gradeada, descontando las superficies no gradeadas.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MM0186	h	Grada de discos de 18 discos de 20"	1,37	3,24	4,44
	MM0110	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	1,37	25,42	34,82
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0040	14,93	0,06
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,39
TOTAL						39,71

2.2 CAPÍTULO 2: REPLANTEO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
2		ud	Replanto y marcación de la plantación con GPS Replanteo del terreno y marcación con pintura por medio de GPS para la situación de las plantas en el terreno.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MO0004	h	Ingeniero	0,0005	32,96	0,02
	MO0035	h	Peón especialista con desplazamiento	0,003	12,24	0,04
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0005	14,93	0,01
	AT0082	h	Equipo móvil de GPS	0,003	4,30	0,01
	AT0126	ud	Pintura resina marcas viales 400 ml	0,01	3,90	0,04
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,0012
TOTAL						0,12

2.3 CAPÍTULO 3: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
3.1	A.4.01	ha	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila. Plantación mecanizada de <i>Pinus pinaster</i> micorrizada con plantadora de 1 fila, a una densidad de 1111 pies/ha.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MAQ.1	h	Plantadora de 1 fila	1,48	7,91	11,71
	MM0110	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	1,48	25,45	37,67
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0040	14,93	0,06
	MO0035	h	Peón especialista con desplazamiento	1,48	12,24	18,11
	MO0035	h	Peón especialista con desplazamiento	1,48	12,24	18,11
	C.2.03	ud	Distribución planta bandeja >250cc <50% pendiente	32	0,58	18,56
	PT0503	ud	Planta de <i>Pinus pinaster</i> var. <i>Messogensis</i> micorrizada con el hongo <i>Lactarius deliciosus</i> , en contenedor de más de 200 cc y de 1 o 2 savias.	1111	2	2222
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	23,26
TOTAL						2349,47

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
3.2	C.2.06	ud	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado Plantación de una planta en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250cc en suelos preparados mecánicamente (subsolado lineal con tractor de cadenas) en pendientes inferiores al 50%.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,004	14,93	0,06
	MO0035	h	Peón especialista con desplazamiento	0,041	12,24	0,50
	C.2.03	ud	Distribución planta bandeja >250cc <50% pendiente	0,028	0,58	0,01
	PT0503	ud	Planta de <i>Pinus pinaster</i> var. <i>Messogensis</i> micorrizada con el hongo <i>Lactarius deliciosus</i> , en contenedor de más de 200 cc y de 1 o 2 savias.	1	2	2
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,03
TOTAL						2,61

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
3.3	NRPO01 4	ud	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura. Colocación de protector de malla para protección individual de polietileno de 60 cm de altura y 12 cm de diámetro o malla cuadrada de 12 x 12 x 60 cm.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0040	14,93	0,06
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,0200	12,24	0,24
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,0200	12,24	0,24
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,0200	12,24	0,24
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,0200	12,24	0,24
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,0200	12,24	0,24
		ud	Malla de 60x12 cm	1	0,41	0,41
		ud	Tutor de madera de 25x25x500	1	0,50	0,50
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,02
TOTAL						2,19

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
3.4		ud	Riego de instalación tras la implantación. Riego de instalación tras la implantación con camión cisterna, remolque cisterna o similar, de 10 m ³ de capacidad para el riego de asentamiento con 5 litros de agua por planta.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MM0052	h	Camión cisterna para riego con agua de 101/130 CV (tanque de 10 m ³), con mano de obra.	0,004	20,65	0,08
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0004	14,93	0,006
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,004	12,24	0,05
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,001
TOTAL						0,13

2.4 CAPÍTULO 4: CUIDADOS POSTERIORES

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
4.1		ud	Riegos de mantenimiento al año siguiente de la plantación. Riego de mantenimiento al año siguiente de la implantación, regando cada 15 días en los 3-4 meses de verano. Riegos 5l/planta.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MM0052	h	Camión cisterna para riego con agua de 101/130 CV (tanque de 10 m ³), con mano de obra.	0,004	20,65	0,08
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0004	14,93	0,006
	MO0053	h	Peón especialista con desplazamiento	0,004	12,24	0,05
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,001
TOTAL						0,13

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
4.2		ha	Cuidados culturales al año siguiente de la implantación. Gradeo areal entre calles para la eliminación de la vegetación existente que ha aparecido al año de la repoblación.			
Nº orden	Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MM0186	h	Grada de discos de 18 discos de 20"	1,37	3,24	4,44
	MM0110	h	Tractor de ruedas 71/100 CV con mano de obra	1,37	25,42	34,82
	MO0018	h	Capataz forestal con desplazamiento	0,0040	14,93	0,06
	%001	%	Costes indirectos	1	0,01	0,39
TOTAL						39,71

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

3.1 CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
1.1	C1.11	km	<p>Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejones</p> <p>Preparación lineal del suelo mediante subsolado lineal, a una profundidad superior a 50 cm en terrenos sueltos o de tránsito con una pendiente <20%. La labor se realizará con dos o tres rejones acoplados a la parte posterior de un tractor de cadenas de 171/190 CV.</p>			
				158	89,59	14155,22
1.2	A.4.01	ha	<p>Pase de grada con tractor agrícola (un pase).</p> <p>Pase de grada pesada con tractor agrícola. El gradeo se aplicará hasta completar la hectárea realmente gradeada, descontando las superficies no gradeadas.</p>			
				40,15	39,71	1594,35

3.2 CAPÍTULO 2: REPLANTEO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio	Importe
2		ud	Replanto y marcación de la plantación con GPS Replanteo del terreno y marcación con pintura por medio de GPS para la situación de las plantas en el terreno.	43832	0,12	5259,84

3.3 CAPÍTULO 3: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra			
3.1	A.4.01	ha	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila. Plantación mecanizada de <i>Pinus pinaster</i> micorrizada con plantadora de 1 fila, a una densidad de 1111 pies/ha.			
				40,15	2349,47	94331,22
3.2	C.2.06	ud	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado Plantación de una planta en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250cc en suelos preparados mecánicamente (subsolado lineal con tractor de cadenas) en pendientes inferiores al 50%.			
				119	2,61	310,59
3.3	NRPO0 14	ud	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura. Colocación de protector de malla para protección individual de polietileno de 60 cm de altura y 12 cm de diámetro.			
				43832	2,19	95992,08

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra		
3.4		ud	Riego de instalación tras la implantación. Riego de instalación tras la implantación con camión cisterna, remolque cisterna o similar, de 10 m ³ de capacidad para el riego de asentamiento con 5 litros de agua por planta.		
			43832	0,13	5698,16

3.4 CAPÍTULO 4: CUIDADOS POSTERIORES

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra		
4.1		ud	Riegos de mantenimiento al año siguiente de la plantación. Riego de mantenimiento al año siguiente de la implantación, regando cada 15 días en los 3-4 meses de verano. Riegos 5l/planta.		
			262992	0,13	34188,96
4.2		ha	Cuidados culturales al año siguiente de la implantación. Gradeo areal entre calles para la eliminación de la vegetación existente que ha aparecido al año de la repoblación.		
			40,15	39,71	1594,35

4. PRESUPUESTOS GENERALES

4.1 PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Importe
1.1	C1.11	km	Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejonas	14155,22
1.2	A.4.01	ha	Pase de grada con tractor agrícola (un pase).	1594,35
2		ud	Replanteo y marcación de la plantación con GPS	5259,84
3.1	A.4.01	ha	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila.	94331,22
3.2	C.2.06	ud	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado.	310,59
3.3	NRPO014	ud	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura.	95992,08
3.4		ud	Riego de instalación tras la implantación.	5698,16
4.1		ud	Riegos de mantenimiento al año siguiente de la plantación.	34188,96
4.2	A.4.01	ha	Cuidados culturales al año siguiente de la implantación.	1594,35
			Seguridad y salud laboral	689,14
COSTE TOTAL EJECUCION MATERIAL				253813,91

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA DE REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRICOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE **DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (253813,91 €)**.

Valladolid, a 13 de diciembre de 2014

EL GRADUADO EN INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

Fdo: Francisco Fernández Bueno

4.2 PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Presupuesto de ejecución material	253813,91
Gastos generales de la Empresa (15 %)	38072,08
Beneficio industrial (6 %)	15228,83
TOTAL PARCIAL	307114,83
IVA (21 %)	64494,11
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	371608,94

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DE LA OBRA DE REPOBLACIÓN DE TERRENOS AGRICOLAS PARA PRODUCCIÓN MICOLÓGICA EN OLMEDO (VALLADOLID) A LA CANTIDAD DE **TRESCINETOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (371608,94 €)**

Valladolid, a 13 de diciembre de 2014

EL GRADUADO EN INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO NATURAL

Fdo: Francisco Fernández Bueno



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
Especialidad en Explotaciones forestales**

**Repoblación de terrenos agrícolas para
producción micológica en Olmedo (Valladolid)**

Documento 6: Mediciones

Alumno/a: FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

**Tutor/a: Fermín Garrido Lournaga
Cotutor/a: Joaquin Navarro Hevia**

Febrero 2015

Copia para el tutor/a

MEDICIONES

ÍNDICE

1. Objeto y función del documento	2
2. Contenido	2
2.1 Capítulo 1: preparación del terreno	3
2.2 Capítulo 2: replanteo	4
2.3 Capítulo 3: implantación vegetal	5
2.4 Capítulo 4: cuidados posteriores	6
2.5 Capítulo 5: seguridad y salud	7
3. Coordenadas UTM de cada planta	8

1. OBJETO Y FUNCIÓN DEL DOCUMENTO

El documento de mediciones tiene como misión definir y determinar las unidades de cada partida o unidad de obra que configuran la totalidad del producto, obra, instalación o servicio objeto del proyecto.

2. CONTENIDO

El contenido de dicho documento viene determinado por 4 capítulos, la preparación del terreno, el replanteo, la implantación vegetal y los cuidados posteriores.

2.1 CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	Ancho	Largo	Alto	Subtotal	Medición
1.1	C1.11	km	Subsolado lineal tractor de cadenas. Pte<20%. 2-3 rejonas Preparación lineal del suelo mediante subsolado lineal, a una profundidad superior a 50 cm en terrenos sueltos o de tránsito con una pendiente <20%. La labor se realizará con dos o tres rejonas acoplados a la parte posterior de un tractor de cadenas de 171/190 CV.	1		158		158	158
			Total partida 1.1						158
1.2	A.4.01	ha	Pase de grada con tractor agrícola (un pase). Pase de grada pesada con tractor agrícola. El gradeo se aplicará hasta completar la hectárea realmente gradeada, descontando las superficies no gradeadas.	1			Planimetrado por gvSIG en el plano "Mapa con transformación", plano nº 4		
			Total partida 1.2						

2.2 CAPÍTULO 2: REPLANTEO

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	Ancho	Largo	Alto	Subtotal	Medición
2		ud	Replanto y marcación de la plantación con GPS Replanteo del terreno y marcación con pintura por medio de GPS para la situación de las plantas en el terreno.	43832				43832	43832
			Total partida 2						43832

2.3 CAPÍTULO 3: IMPLANTACIÓN VEGETAL

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	Ancho	Largo	Alto	Subtotal	Medición
3.1	A.4.01	ha	Plantación mecanizada con plantadora de 1 fila. Plantación mecanizada de <i>Pinus pinaster</i> micorrizada con plantadora de 1 fila, a una densidad de 1111 pies/ha.	43713				43713	43713
			Total partida 3.1						43713
3.2	C.2.06	ud	Plantación manual bandeja >250cc. Pte<50% en subsolado Plantación de una planta en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad >250cc en suelos preparados mecánicamente (subsolado lineal con tractor de cadenas) en pendientes inferiores al 50%.	119				119	119
			Total partida 3.2						119
3.3	NRPO014	ud	Colocación de malla protectora de 60 cm de altura. Colocación de protector de malla para protección individual de polietileno de 60 cm de altura y 12 cm de diámetro.	43832				43832	43832
			Total partida 3.3						43832

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	Ancho	Largo	Alto	Subtotal	Medición
3.4		ud	Riego de instalación tras la implantación. Riego de instalación tras la implantación con camión cisterna, remolque cisterna o similar, de 10 m ³ de capacidad para el riego de asentamiento con 5 litros de agua por planta.	43832				43832	43832
			Total partida 3.4						43832

2.4 CAPÍTULO 4: CUIDADOS POSTERIORES

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	Ancho	Largo	Alto	Subtotal	Medición
4.1		ud	Riegos de mantenimiento al año siguiente de la plantación. Riego de mantenimiento al año siguiente de la implantación, regando cada 15 días en los 3-4 meses de verano. Riegos 5l/planta.	262992				262992	262992
			Total partida 4.1						262992

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades	Ancho	Largo	Alto	Subtotal	Medición
4.2	A.4.01	ha	Cuidados culturales al año siguiente de la implantación. Gradeo areal entre calles para la eliminación de la vegetación existente que ha aparecido al año de la repoblación.	1	Planimetrado por gvSIG en el plano "Mapa con transformación", plano nº 4				
Total partida 4.2									

2.5 CAPÍTULO 5: SEGURIDAD Y SALUD

Nº orden	Código	Unidad	Descripción de la unidad de obra	Nº unidades
		ud	Chaleco reflectante	10
	SH0098	ud	Calzado protector	10
	SH0116	ud	Ropa de trabajo	10
	SH0104	ud	Guantes	10
	SH0086	ud	Mascarilla	10
	SH0077	ud	Gafas de seguridad	10
	SH0127	ud	Jalón señalización	4
	SH0143	ud	Extintor	1
	SH0133	ud	Maletín botiquín primeros auxilios	1

3. COORDENADAS UTM DE CADA PLANTA

Para saber dónde va cada planta, antes se realiza el replanteo. Este replanteo consiste en el posicionamiento con GPS de la planta.

Se va marcando con spray, por toda la superficie, la situación de la planta para que, posteriormente, los trabajadores que realicen la plantación mecanizada y manual sepan donde se encuentra cada planta.

El número de plantas a instalar en la superficie son de 43832 plantas, de las cuales, 119 se realizarán de forma manual. A priori, se han estimado que la situación de 119 plantas compromete la seguridad de los trabajadores y de la maquinaria y, por tanto, se realiza de forma manual. Esto no cabe, que existan más zonas peligrosas o comprometidas que no se han estimado, y que aumente el número de plantas a plantar de forma manual.

Los datos GPS de las plantas se pasarán en formato digital para facilitar su uso.

Los puntos GPS, donde se realizará la plantación manual, se escriben a continuación:

UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
356054	4572268	355943	4572172	356102	4572157
356051	4572208	355943	4572169	356111	4572160
356039	4572265	355943	4572166	356120	4572163
356030	4572262	355943	4572163	356126	4572166
356021	4572256	355943	4572160	356132	4572169
356015	4572253	355943	4572157	356144	4572175
356006	4572247	355943	4572154	356165	4572196
356000	4572244	355946	4572148	356156	4572184
355994	4572241	355949	4572145	356168	4572199
355998	4572238	355955	4572142	356171	4572202
355982	4572235	355985	4572142	356174	4572205
355979	4572235	355991	4572145	356177	4572208
355970	4572229	355994	4572148	356180	4572211
355967	4572226	355997	4572151	356186	4572220
355958	4572220	356000	4572154	356192	4572229
355955	4572217	356003	4572157	356192	4572232
355955	4572214	356009	4572160	356192	4572235
355955	4572211	356018	4572160	356192	4572238
355955	4572208	356021	4572160	356189	4572247
355955	4572205	356024	4572160	356183	4572253
355952	4572196	356036	4572157	356180	4572253
355943	4572175	356039	4572157	356177	4572253

UTM X	UTM Y
356147	4572259
356123	4572256
356111	4572253
356108	4572253
356102	4572250
356096	4572247
356087	4572241
356084	4572238
356081	4572235
356078	4572232
356069	4572226
356021	4572214
356015	4572211
356012	4572208
356009	4572205
356006	4572199
356003	4572193
356000	4572184

UTM X	UTM Y
355997	4572157
355994	4572154
355991	4572151
355988	4572148
355985	4572145
355982	4572145
355979	4572145
355976	4572145
355973	4572145
355961	4572148
355955	4572151
355955	4572187
355958	4572193
355961	4572205
355964	4572215
355967	4572217
355970	4572220
355979	4572226

UTM X	UTM Y
355988	4572232
355944	4572235
356006	4572241
356021	4572247
356027	4572250
356030	4572253
356036	4572256
356045	4572259
356054	4572262
356057	4572262
356066	4572265
356072	4572268
356075	4572268
356075	4572271
356072	4572271
356069	4572271
356066	4572271