



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de una arenera en
el término municipal de Montemayor de Pililla.
(Valladolid).

Alumno/a: Carlos Pascual Diez

Tutor/a: Salvador Hernández Navarro
Cotutor/a: Luis Ortiz Sanz

Abril de 2016

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de una arenera en
el término municipal de Montemayor de Pililla.
(Valladolid).

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno/a: Carlos Pascual Diez

Tutor/a: Salvador Hernández Navarro
Cotutor/a: Luis Ortiz Sanz

Abril de 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO I: MEMORIA

Índice:

1. Objeto del proyecto	4
1.1. Carácter de la transformación	4
1.2. Localización	4
1.3. Dimensión del proyecto	5
2. Antecedentes	5
2.1. Motivación del proyecto	5
2.2. Planes y programas	6
2.3. Estudios previos	6
3. Bases del proyecto	6
3.1. Directrices del proyecto	6
3.1.1. Finalidad del proyecto	6
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor	6
3.1.3. Criterios de valor	7
3.2. Condicionantes del proyecto	7
3.2.1. Condicionantes jurídico	7
3.2.2. Estado legal	7
3.2.3. Estado socioeconómico	7
3.2.3.1. <u>Accesos e infraestructuras</u>	7
3.2.3.2. <u>Estudio de la población</u>	8
3.2.3.3. <u>Economía</u>	9
3.2.4. Estado natural	10
3.2.4.1. <u>Estudio edafológico</u>	10
3.2.4.2. <u>Estudio climático</u>	11
3.2.4.3. <u>Estudio de vegetación</u>	12
3.2.4.4. <u>Estudio de fauna</u>	13
3.3. Situación actual	14
4. Estudio de alternativas	15
4.1. Estudio de alternativas de la Zona 1	15
4.1.1. Alternativas en el tratamiento de la vegetación preexistente	15
4.1.2. Alternativas en cuanto a la mejora de las características físicoquímicas del suelo	16

4.1.3. Alternativas en la realización del abonado verde	16
4.1.3.1. <u>Alternativas en cuanto a la elección de la especie</u>	16
4.1.3.2. <u>Alternativas en cuanto al método de siembra</u>	16
4.1.3.3. <u>Alternativas en cuanto a la época de siembra</u>	16
4.1.3.4. <u>Alternativas en cuanto a la incorporación del material vegetal al suelo</u>	17
4.1.4. Alternativas en la preparación del terreno	17
4.1.5. Alternativas en la implantación vegetal	17
4.1.5.1. <u>Alternativas en cuanto a la elección de la especie</u>	17
4.1.5.2. <u>Alternativas en cuanto al método de implantación</u>	17
4.1.5.3. <u>Alternativas en cuando a la época de implantación</u>	17
4.2. Estudio de alternativas de la zona 2	18
4.2.1. Alternativas en la estabilización de los taludes	18
4.2.2. Alternativas en la implantación vegetal	18
4.2.2.1. <u>Alternativas en cuanto a la elección de la especie</u>	18
4.2.2.2. <u>Alternativas en cuanto al método de implantación</u>	18
4.2.2.3. <u>Alternativas en cuanto a la época de implantación</u>	18
4.3. Estudio de alternativas de la zona 3	19
5. Ingeniería del proyecto	19
5.1. Ingeniería del proceso	19
5.2. Ingeniería de las obras	20
5.2.1. Eliminación de la vegetación preexistente	20
5.2.2. Aplicación del abono verde	20
5.2.3. Preparación del terreno	20
5.2.4. Implantación vegetal	21
6. Programa de ejecución de las obras	22
7. Presupuesto	24
ANEJOS	25

1. Objeto del proyecto

1.1. Carácter de la transformación

El presente documento consiste en la restauración medioambiental del área ocupada por dos areneras en el término municipal de Montemayor de Pililla (Valladolid).

El motivo es ocultar las actuaciones realizadas por la empresa extractora, que eliminó la cubierta arbórea y dejó presentes dos grandes huecos excavados, ver Plano 3. Evolución de la arenera. También se procederá a recuperar la masa forestal que anteriormente se encontraba en este emplazamiento conforme al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.

Estas obras, además de recuperar la masa forestal tendrán otros objetivos como:

- Controlar los procesos erosivos.
- Mejorar el paisaje.
- Creación de hábitat.
- Otorgar al propietario del terreno un monte productor de cierto valor económico.

1.2. Localización

Montemayor de Pililla está enclavado dentro de la comarca de Tierra de Pinares vallisoletana. Localizado en la hoja nº 373 "Quintanilla de Onésimo" del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1/50.000.

El pueblo se encuentra a 33 km de Valladolid, en dirección Sureste, la mejor forma de ir es por la autovía A-11 hasta Tudela de Duero y luego continuar por las carreteras VA-VP-2302 ó por la carretera VA-VP-2303 y desviándose después por la VA-VP-2007 si no se quiere atravesar Tudela de Duero, siendo tan solo 2 km más.

El emplazamiento de la arenera se encuentra en el kilómetro 2,3 de la carretera VA-VP-2007. En la salida que se une al Camino de las Matas. Las coordenadas de posicionamiento son:

Latitud: 41° 31' 14,65" N

Longitud: 4° 26' 54,31" W

UTM (Huso 30, ETRS 89): X: 379147,82m

Y: 4597579,07m

Para observar el mapa de localización y el plano de situación ver el Plano 1 y Plano 2 respectivamente.

La zona del proyecto a restaurar se encuentra en el polígono 7, municipio 94. Dentro de este polígono, las parcelas afectadas están expuestas en la Tabla 1. Estos datos han sido extraídos del Visor SigPac, aplicación desarrollada por FEGA (Fondo Español de Garantía Agraria).

Tabla 1. Parcelas explotadas para la extracción de áridos.

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
47	94	7	5395
			5396
			5397
			5405
			5409
			5410
			5412
			5413
			5414
			5434
			5435
			5441
			5442
			5443
			5447
			5449
			5450
5451			
5452			

1.3. Dimensión del proyecto

Las dos áreas de extracción son colindantes aunque no se han unido físicamente ya que esta separación de unos tres metros de distancia no ha sido explotada aunque si se ha eliminado la vegetación que sobre ella había.

La superficie planimétrica total de la explotación es de 38.559,37 m² (3,86 ha), siendo la superficie real 39.449,73 m² (3,94 ha). Superficie que ha sido calculada gracias el levantamiento topográfico de la zona con un GPS centimétrico y cuyos datos han sido procesados posteriormente con AutoCAD Civil 3D, formando un mapa a escala del área de la gravera, ver plano 5.

2. Antecedentes

2.1. Motivación del proyecto

La restauración del área de explotación de la arenara busca recuperar el espacio natural que anteriormente ocupaba este emplazamiento haciendo cumplir el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras y por otro lado devolver al propietario unas parcelas que alberguen un monte productor. Siendo el promotor del proyecto la propia empresa explotadora de áridos.

2.2. Planes y programas

Puesto que se trata de una restauración realizada en sobre un área de explotación minera, la legislación no otorga ningún tipo de ayuda o financiación para esta actividad y debe ser la empresa explotadora la encargada de realizar la obra de restauración y cargar con los gastos que conlleva.

2.3. Estudios previos

No se han encontrado o conseguido estudios previos en la zona, ya que algunos como las prospecciones previas a la explotación no se documentaban, sino que se veía y calculaba insitu con las muestras extraídas la viabilidad de la explotación.

3. Bases del proyecto

3.1. Directrices del proyecto

3.1.1. Finalidad del proyecto

Como anteriormente se ha explicado, el proyecto estará basado en buscar la restauración del área afectada por las actividades extractivas, logrando:

- Adecuar el aspecto general de la zona al conjunto paisajístico circundante.
- Limitar los aspectos erosivos de los taludes existentes.
- Reintroducir las masas forestales originales de la zona, eliminadas al inicio de las explotaciones.
- Mejorar las condiciones del hábitat de la zona, que se consigue con la adaptación de la vegetación y de la fauna que se instalará en ella.
- Volver a dar un valor productor al terreno.

3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor son los siguientes:

- Conseguir las finalidades indicadas en el punto anterior (apartado 3.1.1.).
- Limitar el coste global de las actuaciones, de manera que el presupuesto final de las obras sea asequible y viable para las características de las mismas.
- Respetar las servidumbres y las instalaciones derivadas del paso de caminos, líneas eléctricas, etc.
- Conseguir un buen resultado, de manera que no sean necesarias intervenciones posteriores, ni un excesivo mantenimiento.

3.1.3. Criterios de valor

- Ecológicos. Se emplearán especies climáticas y se mejorará el hábitat de especies silvestres.
- Sociales. Se dispondrá de medios materiales y humanos preferentemente de la zona, siempre que no comprometa el desarrollo del proyecto.

3.2. Condicionantes del proyecto

3.2.1. Condicionantes jurídico

Son los relativos a la legislación aplicable o a tener en cuenta en la realización del proyecto:

- Estatuto de los trabajadores.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales vigentes.
- Servidumbres de paso, caminos; así como las debidas a la propiedad privada de algunos terrenos.
- Legislación detallada en el Anejo 1. Situación legal.

3.2.2. Estado legal

Son propiedad del promotor todas las parcelas sobre las que actuará éste proyecto, estando estas libres de servidumbres y de cargas, teniendo el único deber para con la administración de realizar la restauración pertinente de los terrenos explotados.

Según la cartografía catastral, documento base para las mediciones de superficies y de usos del suelo, que se toma como cierto para la Administración Forestal, el área explotada a restaurar tiene una superficie de 3,86 ha de (PR) Pasto Arbustivo y (FO) Forestal.

3.2.3. Estado socioeconómico

3.2.3.1. Accesos e infraestructuras

Como ya se explico en el apartado 1.2. Localización, de este documento, llegar a Montemayor de Pililla es sencillo y se llega a través de carreteras en buen estado.

El acceso a la arenera se realiza por el kilómetro 2,3 de la carretera VA-VP-2007. En la salida que se une inmediatamente al Camino de las Matas. Éste se encuentra en buenas condiciones y con un firme de tierra adecuado para desplazarse a través de él. Nada más unirnos a este tendremos la opción de girar a la izquierda que nos dará acceso a la parte Este de la arenera o girar hacia la izquierda para acceder a la parte Oeste de la misma. El acceso a estas no tendrá lugar a confusión ya que desde la misma carretera y el propio camino se podrá divisar la explotación claramente.

Además en ambas entradas a la arenera se dispone de espacio suficiente para el estacionamiento de los vehículos y la maquinaria que se precise.

3.2.3.2. Estudio de la población

La situación demográfica del municipio, al igual que la de otros de los alrededores, está sufriendo un problema de despoblamiento, existe una tendencia poblacional negativa desde el año 1950, tiempo durante el cual la población censada en el municipio se ha reducido casi a la mitad. Desde los 1795 habitantes de entonces a 931 de 2014.

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística sobre censos de población y viviendas para el año 2011 en el que había censados 970. Como se puede ver en la Figura 1, el rango de edad para el que hay mayor número de personas es entorno a los 50 años y siendo el rango de edad para el que hay menor número de personas mayores de 90 años, seguidos de menores de 20 años, lo que indica una previsión de despoblamiento ya que se observa una muy baja natalidad que no garantiza el relevo generacional.

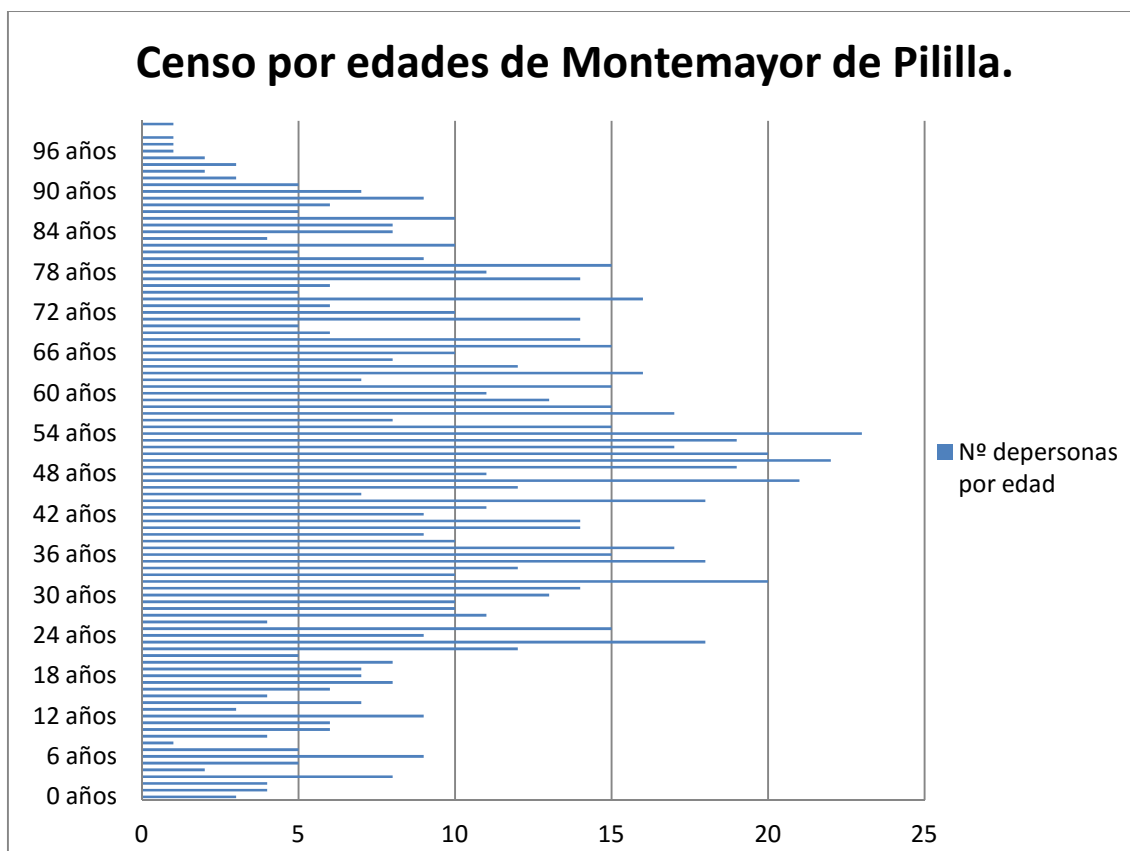


Figura 1. Censo por edades de Montemayor de Pililla.

3.2.3.3. Economía

En esta región de la provincia de Valladolid hay un porcentaje importante de la población rural ligada al sector agroforestal, pero también hay otros tipos de actividades con un fuerte papel en la sociedad, ver tabla 2, pudiéndose resumir de la siguiente forma:

- Sector primario: Es el motor económico principal del municipio y de muchos otros de alrededor. Siendo el sector agrícola el que ocupa mayor superficie del municipio. También hay una fuerte dependencia del sector forestal especialmente de la recolección de la piña de *Pinus pinea* de lo que se benefician empresas dedicadas a la recolección, temporeros y los propietarios de los montes, también hay empresas que se dedican a realización de tratamientos selvícolas y saca de madera. Por tratarse de una región arenosa también hay dentro del municipio varias graveras que extraen arena para la elaboración de cemento, muchas de ellas en la actualidad están cerradas por haber sido ya explotadas.
- Sector secundario: Dentro del municipio encontramos tan solo una empresa, que ha sido abierta recientemente y se dedica a la elaboración y venta de pellets, lo que confirma la dependencia forestal de la región. También cerca, en los límites del municipio, aunque perteneciente al municipio próximo, La Parrilla, se encuentra una cementera, aunque la actividad de este tipo de empresas ha descendido mucho en los últimos años por motivo de la crisis en la construcción sigue siendo fuente de trabajo para numerosas personas.
- El sector terciario es el que más personas congrega reunidas principalmente en el sector de restauración, comercio y protección.

Tabla 2. Datos ocupacionales de la población de Montemayor de Pililla.

Actividad del establecimiento	Ocupación	Personas
Agricultura, ganadería y pesca	6 - Trabajadores cualificados en el sector agrícola, ganadero, forestal y pesquero	40
	9 - Ocupaciones elementales	25
Industria	7 - Artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras y la construcción (excepto operadores de instalaciones y maquinaria)	15
	8 - Operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores	20
Construcción	7 - Artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras y la construcción (excepto operadores de instalaciones y maquinaria)	10
	9 - Ocupaciones elementales	15
Servicios	2 - Técnicos y profesionales científicos e intelectuales	25

Tabla 2. Datos ocupacionales de la población de Montemayor de Pililla.

Actividad del establecimiento	Ocupación	Personas
Servicios	3 - Técnicos; profesionales de apoyo	35
	4 - Empleados contables, administrativos y otros empleados de oficina	25
	5 - Trabajadores de los servicios de restauración, personales, protección y vendedores	95
	8 - Operadores de instalaciones y maquinaria y montadores	30
	9 - Ocupaciones elementales	55
No es aplicable	No es aplicable	500

3.2.4. Estado natural

3.2.4.1. Estudio edafológico

En el área de nuestra gravera encontramos dos tipos de horizontes: un primer horizonte superficial tipo A y un segundo horizonte tipo B, cuyas características han sido estudiadas y descritas detalladamente en el Anejo 4. Estudio edafológico.

A continuación se describe de forma resumida las características de cada uno de los horizontes:

- Horizonte tipo A:
 - _Profundidad variable de 5 a 40cm en el fondo de la gravera y aumentando el grosor en los taludes conforme aumenta la altura de estos.
 - _Textura arenosa (96,28%)
 - _pH de 9,3. Extremadamente básico.
 - _Sin presencia de materia orgánica.
 - _Sin presencia de carbonatos. Niveles muy bajos de macronutrientes asimilables como fosforo y potasio.
 - _Suelo no salino.
 - _Capacidad de campo muy baja (9 a 20%).

- Horizonte tipo B:
 - _Roca madre evolucionada con límite inferior desconocido. Límite superior entre 5 y 40 cm de profundidad en el fondo de la gravera.
 - _Textura arcillosa fina (71,72%)

- _ Pedregoso (30 a 40%) en volumen, tamaños entre 5 y 20 cm.
- _ pH 8,33, fuertemente básico.
- _ Sin presencia de materia orgánica.
- _ Presencia muy alta de carbonatos en el suelo. Macronutrientes como fósforo ausentes.
- _ Suelo no salino.
- _ Capacidad de campo algo baja (30 a 40%).

3.2.4.2. Estudio climático

En este apartado se procede a realizar un resumen del estudio climático del área de nuestro proyecto con los datos más significativos. Si se quiere ver el estudio detallado y las estaciones meteorológicas elegidas, ver Anejo 3. Estudio Climático.

- Temperatura:
 - _ Mes más cálido: Julio 22°C
 - Media de las máximas: 31°C
 - Media de las máximas absolutas: 37°C
 - _ Mes más frío: Diciembre 4°C
 - Media de las mínimas: -1°C
 - Media de las mínimas absolutas: -8°C
 - _ Temperaturas extremas:
 - Máxima absoluta: 40°C
 - Mínima absoluta: -14°C

- Precipitaciones:
 - _ Precipitación media anual: 426mm.
 - _ Precipitación media en invierno: 113mm.
 - _ Precipitación media en primavera: 124mm.
 - _ Precipitación media en verano: 56mm.
 - _ Precipitación media en otoño: 132mm.

- Heladas:
 - _ Periodo máximo de heladas: 24 de Septiembre - 29 de Mayo.
 - _ Periodo mínimo de heladas: 19 de Noviembre - 5 de Abril.

- Insolación:
 - _ Insolación total mensual máxima: 364,8 en Julio.

_Insolación total mensual mínima: 96,2 en Diciembre.

- Viento: _Dirección dominante: Oeste.
_Velocidad máxima superior a 50 km/h durante 5 meses al año.
_Porcentaje de calmas 15,4%.
- Continentalidad: Según el índice de oceanidad de Kerner, que ha sido el utilizado debido a que es el que más se adecúa al clima de la península ibérica según M^a Belén Turrión Nieves (2011, pág. 49), nuestra zona está caracterizada por tener un Clima Continental.
- Índice climático: Según el índice de Martonne nuestra zona está caracterizada por tener un clima Semiárido de tipo Mediterráneo.
- Representación mixta: Relacionando las temperaturas medias mensuales con las precipitaciones medias mensuales podemos obtener el diagrama ombrotérmico de Gaussen representado a continuación en la Figura 2, que además de señalarnos los valores mensuales de estas dos variables también nos ofrece los meses de sequía, que en nuestro caso dura de Junio a Septiembre.

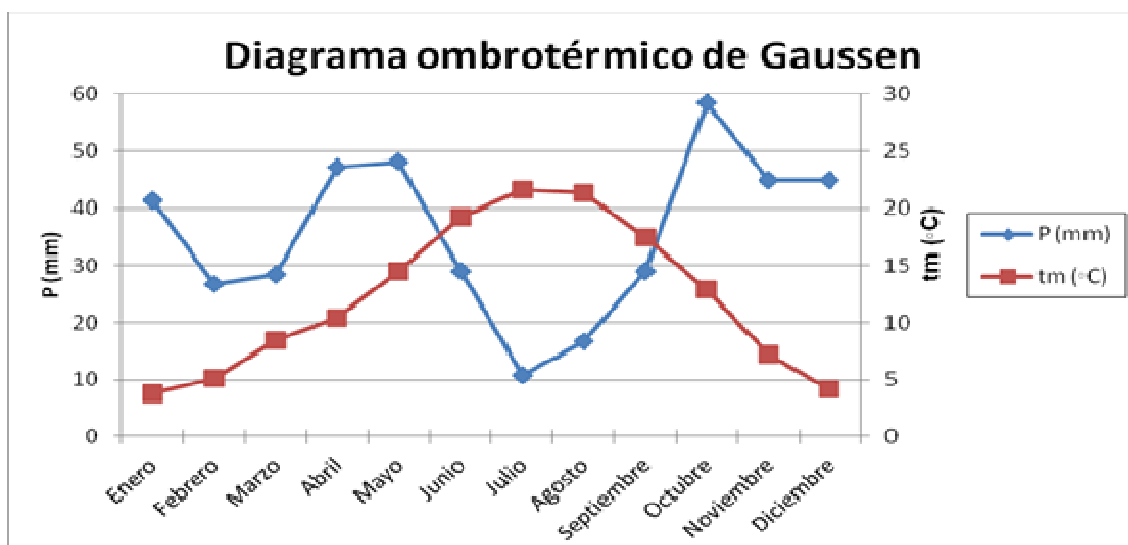


Figura 2. Diagrama ombrotérmico de Gaussen.

3.2.4.3. Estudio de vegetación

Para conocer la vegetación de la zona, se ha procedido a realizar un estudio desde tres enfoques como se puede ver de forma desarrollada en el Anejo 4. Estudio de la vegetación.

Según las series de vegetación del MAGRAMA la gravera se encuentra catalogada en la región mediterránea, en el piso supramediterráneo con serie supra-mesodermico castellano-alcarreno-manchega basófila de *Quercus faginea* o quejigo.

Entre la vegetación observada destaca como especie principal *Pinus pinea* (pino piñonero), una de las especies mejor adaptadas a el entorno arenoso y xérico de la meseta norte. Especie que además tiene un papel relevante en la economía de los pueblos de la región. También aparece algún pie disperso de *Pinus pinaster* (pino negral), se trata de una especie con poca representación en los montes de alrededor de la gravera pero que en la región tiene masas importantes utilizadas para la producción de madera y/o resinación. Otra de las especies que podemos encontrar en los alrededores es *Populus nigra* (chopo negro), ligado a zona más húmedas, que en nuestro caso crece próximo a los arroyos de los alrededores. Como especie arbustiva también se puede encontrar *Retama sphaerocarpa* (retama), especie perteneciente a las leguminosas y ampliamente distribuida por la península ibérica de clima mediterráneo.

Entre la vegetación potencial que se ha encontrado en diversos documentos para nuestra zona (Torozos-Cerratos) según los cuadernos de zona, podemos señalar como especies arbóreas además de las citadas anteriormente: *Q. ilex* subsp. *ballota* (encina, carrasca), es la especie más extendida por la península ibérica por su asombrosa resistencia y adaptabilidad a múltiples ambientes, *Q. faginea* (quejigo) especie xerófila aunque menos que la encina, *Juniperus thurifera* (enebro), especie criada en altas paramedeas en terrenos calizos, *Prunus avium* (almendro) especie poco exigente en cuanto a terrenos aunque prefiriendo calizos. También podemos señalar numerosas especies arbustivas además de la retama como son: *Rosmarinus officinalis* (romero) especie arbustiva que crece en todo tipo de terrenos, *Spartium junceum* (retama de olor) especie que se da por toda la región mediterránea cultivada con frecuencia en márgenes de caminos y carreteras para fijar terrenos sueltos y otras especies como *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*, *Cistus laurifolius*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Cytisus scoparius*, *Genista scorpius*, *Osyris alba*, *Lonicera etrusca*, *Jasminum fruticans*, *Santolina chamaecyparissus*.

3.2.4.4. Estudio de fauna

En los alrededores a nuestra área de estudio habitan numerosas especies animales según el Inventario Español de Especies terrestres del MAGRAMA y el Atlas Virtual de Avifauna en España, que han sido agrupadas, como se puede ver, en el Anejo 5. Estudio de fauna. A continuación se citaran las especies más representativas o que se encuentran en mayor población en la zona.

Entre las especies de mamíferos más comunes en la zona se encuentra la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y el zorro rojo (*Vulpes vulpes*), todas ellas especies ampliamente distribuidas por toda la península ibérica y con una notable representación aunque en las inmediaciones del área de proyecto no existen poblaciones muy reseñables debido a que la mayor parte del suelo es de uso agrícola. También es de importancia señalar que a tan solo 5 km. aproximadamente de la gravera del proyecto se encuentra El Carrascal, un Lugar de Interés Comunitario incluido en la Red Natura 2000 que consta de 5.410,56 ha. Según el informe de dicho espacio, hay 3 especies de mamíferos incluidas en el Anexo II (Dir.

92/43/CEE), “Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación”. Estas son el lobo, del que indica una población escasa en la zona aunque con un valor global bueno y el murciélago pequeño de herradura y el murciélago ratonero grande, de los que se indica únicamente presencia en la zona y como valor global bueno.

Las aves es el grupo que alberga mayor número de especies por tratarse de especies con una gran capacidad de dispersión y colonización además de por tratarse de uno de los grupos que menos rehúyen del ser humano, como se puede ver multitud de especies habitan en entorno urbanos. Entre las especies más relevantes se encuentra: Codorniz (*Coturnix coturnix*), Milano negro (*Milvus migrans*), Milano real (*Milvus milvus*), Paloma torcaz (*Columba palumbus*), etc.

Dentro del grupo de reptiles se encuentran varias especies, entre las que tienen mayores poblaciones se encontrarían la lagartija colilarga (*Psammotriton aurantiacus*), Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y la víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

Sin embargo por tratarse de una zona que cuenta con recursos hídricos estables en las cercanías no podemos encontrar anfibios en las proximidades.

3.3. Situación actual

La zona de restauración se encuentra rodeada por terrenos privados de uso forestal los más próximos, con una vegetación dominante de *Pinus pinea* distribuidas en diferentes densidades, desde espacios con una cobertura del 60% a masas con muy bajas densidades con coberturas que oscilan el 20% pero también en las cercanías por otros terrenos de uso agrícola, todos ellos con cultivos de secano.

A diferencia de los demás lo que encontramos en la gravera es un terreno fuertemente modificado por la acción del hombre, pudiéndose contemplar dos enormes hoyos con una superficie total de 3,86 ha. y una profundidad que varía desde los 2 metros aproximadamente hasta diferencias de nivel de unos 8 metros. Quedando a la vista una fuerte perturbación en el relieve acentuada por la falta de vegetación que desentona con el entorno ya que aunque se realizó una repoblación al acabar la fase de explotación esta no fue realizada adecuadamente fracasando en gran parte del terreno.

Analizando por separado cada uno de las dos áreas de la explotación, se puede decir que:

El área de la gravera que denominaremos en adelante como gravera 1, ver plano 4. Plano de obra, cuya superficie planimetrada es de 2,45 ha. y su superficie real es de 2,51 ha., con una pendiente media de el fondo de la gravera de 5,6% y una pendiente media en los taludes de 33,02%, ha sido de los dos, el terreno sobre el que la repoblación ha fracasado de forma evidente, ya que se procedió a realizar la plantación sin ningún tipo de preparación del terreno, ni tampoco se realizaron después controles sobre la vegetación herbácea incipiente. En la actualidad hay zonas que han quedado ralas están al descubierto el suelo, estas zonas coinciden con los espacios por los que se desplazaban los vehículos pesados para entrar y salir de la gravera, terreno el cual sufrió una mayor compactación. Otras zonas han sido colonizadas por herbáceas ocupando el terreno con densidades altísimas y

alcanzando alturas cercanas a los dos metros. En cuanto a la vegetación con la que se repobló hace 2 años, *Pinus pinea* 80% y *Quercus ilex* 20%, con un marco de plantación 3 por 1,5 metros, es decir, una densidad 2.222 pies por hectárea, en la actualidad se puede observar como el número de marras ha sido muy elevado, estimándose de un 90%, afectando tanto a pino como a encina e incluso siendo del 100% en partes de esta, habiéndose quedado esta en un estado de letargo con un tamaño similar al que tendrían cuando se plantó.

El área de la gravera que denominaremos en adelante como gravera 2, ver plano 4. Plano de obra, cuya superficie planimetrada es de 1,40 ha., y su superficie real es de 1,43 ha., con una pendiente media en el fondo de la gravera del 2,62% y una pendiente media en los taludes del 23,46%, ha sido en el cual la repoblación que se hizo ha tenido éxito. En ella aunque tampoco se realizó ninguna preparación de terreno se usó otra combinación de plantas utilizando la misma densidad que en el área 1, siendo las plantas usadas: *Rosmarinus officinalis* (romero) 25%, *Retama sphaerocarpa* (retama) 25%, *Pinus pinea* (pino piñonero) 50%, también fue aprovechada la regeneración que surgió de forma natural de *Populus nigra*. Las especies arbustivas tan solo fueron instaladas en las zonas de pendiente, teniendo más éxito en las laderas de baja pendiente, mientras que el pino piñonero se plantó en los taludes y en zonas del fondo de la gravera y el chopo creció en el centro de la gravera donde la superficie es más plana. La colonización del terreno se dio de forma bastante homogénea siendo únicamente un par de pequeñas zonas donde las marras se concentraron en mayor medida. Por otro lado la aparición de especies herbáceas en esta gravera fue muy tímida.

4. Estudio de alternativas

A continuación se realiza un resumen del Anejo 7. Estudio de alternativas.

Puesto que no todo el área afectada por el proyecto posee las mismas características, se ha dividido esta en tres zonas sobre las que se realizarán actuaciones diferentes, siendo la Zona 1 el área que abarca el fondo de la gravera 1, con una extensión de 1,42 ha., la Zona 2 el área que abarcan los taludes de la gravera 1, de 1,08 ha. y la Zona 3 el área total de la gravera 2, de 1,43 ha. ver Plano 4. Plano de obra.

4.1. Estudio de alternativas de la Zona 1

4.1.1. Alternativas en el tratamiento de la vegetación preexistente

Se pretende eliminar todo el material vegetal incorporándolo al suelo con el fin de disminuir la competencia sobre nuestra posterior plantación.

Para ello, de entre una serie de posibles actuaciones con este objetivo, se eligió realizar una actuación no selectiva, que afectase a la totalidad de la superficie y de forma mecanizada, decidiendo utilizar una grada de discos. El cual es un apero que trabaja de forma rápida y sencilla en superficies llanas y sin obstáculos, específicamente diseñada para la eliminación de material herbáceo de raíz, desmenuzándolo y mezclándolo con la capa superficial del terreno.

4.1.2. Alternativas en cuanto a la mejora de las características fisicoquímicas del suelo

Se pretenden conseguir una serie de mejoras tanto de vista físico como químico, sobre un suelo pobre y con malas características para una buena implantación y crecimiento de la vegetación.

Para ello se plantean una serie de opciones que plantean la incorporación de diferentes sustancias orgánicas. De entre ellas la alternativa elegida ha sido la realización de un abonado verde. EL motivo de esta elección es que es un método sencillo de utilizar, muy utilizado en la agricultura, del que se conoce su efectividad de cara a los objetivos que pretendemos, además realiza una rápida estimulación de la actividad biológica del suelo e impide la lixiviación del nitrógeno que contribuyen a fijar las leguminosas que se usan.

4.1.3. Alternativas en la realización del abonado verde

4.1.3.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie

De entre una serie de leguminosas y gramíneas utilizadas frecuentemente en la realización de abonados verdes la especie elegida para realizar una siembra monoespecífica ha sido *Vicia sativa*, conocida comúnmente como veza. De entre las diferentes leguminosas comparadas, esta es la mejor adaptada a nuestra climatología y terreno y ya que la intención es crear la máxima cantidad de forraje posible y no tenemos la necesidad de que tenga un porte elevado puesto que no vamos a recoger el grano ni a segarla no es necesario combinarla con especies de gramíneas.

4.1.3.2. Alternativas en cuanto al método de siembra

La alternativa seleccionada es la utilización de una sembradora neumática estándar de cereal, puesto que la distribución de las semillas de manera uniforme es más sencilla que haciéndolo de forma manual y de forma más barata.

Con dicho apero se aplicará una dosis de semillas de 80 kg/ha.

4.1.3.3. Alternativas en cuanto a la época de siembra

En este punto buscamos conseguir el mayor índice de germinación. Y aunque para la producción de grano en seco se recomienda la siembra en otoño ya que de otra forma se retrasa la floración y fructificación, haciéndola coincidir con la época de déficit hídrico. En nuestro caso se realizará una siembra de primavera, aplicándose en el mes de Febrero, antes de que se inicie la actividad biológica de las herbáceas. Esto está justificado ya que en este proyecto tan solo se busca la producción de forraje y de esta forma tendremos menos producción de grano, lo cual disminuirá la competencia de herbáceas de cara a la repoblación al año siguiente.

4.1.3.4. Alternativas en cuanto a la incorporación del material vegetal al suelo

Para este proceso de nuevo recurriremos a la utilización de la grada de discos, por tratarse de un apero eficiente en terrenos como el del proyecto y cumplir los requisitos que se persiguen, triturar y mezclar con el suelo el material vegetal existente.

Este proceso se realizará a principios de junio, época en la cual el material herbáceo aun no se ha agostado, permaneciendo fresco y ya ha terminado su fase de desarrollo, condiciones recomendadas para la incorporación del material vegetal al terreno.

4.1.4. Alternativas en la preparación del terreno

Para esta fase del proyecto la alternativa elegida ha sido la realización de un subsolado pleno con un subsolador equipado con rodillo de barras o púas. La combinación de estos dos elementos en el apero permite tanto realizar una rotura del terreno en profundidad y a la vez desmenuzar los terrones que puedan aflorar en aquellos lugares en que el horizonte subterráneo se aproxima más a la superficie.

4.1.5. Alternativas en la implantación vegetal

4.1.5.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie

Las especies seleccionadas para la realización de la repoblación han sido; como especies arbóreas *Pinus pinea* y *Quercus ilex* y como especie arbustiva *Retama sphaerocarpa*. Todas ellas especies muy adaptadas a los climas continentales secos de la meseta norte castellana, también se tratan de especies muy recomendadas y muy utilizadas para repoblaciones en el territorio y además son especies que de forma natural crecen por el entorno.

4.1.5.2. Alternativas en cuanto al método de implantación

El método de implantación elegido es la plantación manual de planta con cepellón, pudiéndose realizar con azada, plantamón o barrón. Efectuándose con una densidad de 1111 plantas por hectárea a marco real de 3x3 metros.

La planta utilizada será de una savia, con una proporción de 70% *Pinus pinea*, 15% *Quercus ilex* y 15% *Retama sphaerocarpa*, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie de forma homogénea.

4.1.5.3. Alternativas en cuando a la época de implantación

La época elegida para proceder a la realizar la implantación vegetal es el otoño, ya que estando garantizadas las lluvias otoñales y siendo los veranos largos y secos, se busca que la planta haya alcanzado el máximo desarrollo posible desde la plantación hasta la llegada del estío.

La plantación se realizará en octubre conforme empiecen las primeras lluvias para garantizar el buen tempero del suelo, realizándose preferentemente en días nublados con el fin de exponer a la plantación a un menor estrés hídrico.

4.2. Estudio de alternativas de la zona 2

4.2.1. Alternativas en la estabilización de los taludes

La opción elegida de cara al propósito fundamental que es proteger los taludes frente a la erosión es la no actuación en el sentido de que el talud está estabilizado superficialmente, esto se debe a la buena colonización que se ha producido de forma natural por parte de vegetación herbácea. Por lo que tan solo se plantea mejorar la protección de este mediante la implantación de especies vegetales arbóreas y arbustivas, sin realizar tratamientos extensivos sobre la vegetación existente, ni preparaciones del terreno que pueden afectar a su estabilidad.

4.2.2. Alternativas en la implantación vegetal

4.2.2.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie

Las especies seleccionadas para la realización de la repoblación en esta zona del proyecto han sido: como especie arbórea *Pinus pinea* y como especies arbustivas *Retama sphaerocarpa* y *Rosmarinus officinalis*. Estas son especies adaptadas a los terrenos arenosos de la meseta castellana y que en otras repoblaciones semejantes han dado buenos resultados.

4.2.2.2. Alternativas en cuanto al método de implantación

El método de implantación elegida es la plantación manual de planta con cepellón, pudiéndose realizar con azada, plantamón o barrón. Efectuándose con una densidad de 2500 plantas por hectárea con un marco a tresbolillo de 2x2 metros.

De forma simultánea a la plantación se realizara una raspa con azada de 40 x 40 cm para eliminar la competencia directa de las herbáceas sobre la planta que se instala.

La planta utilizada será de una savia, con una proporción de 50% *Pinus pinea*, 25% *Retama sphaerocarpa* y 25% *Rosmarinus officinalis*, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

4.2.2.3. Alternativas en cuanto a la época de implantación

La época elegida para proceder a la realizar la implantación vegetal es el otoño, ya que estando garantizadas las lluvias otoñales y siendo los veranos largos y secos, se busca que la planta haya alcanzado el máximo desarrollo posible desde la plantación hasta la llegada del estío.

La plantación se realizará en octubre conforme empiecen las primeras lluvias para garantizar el buen tempero del suelo, realizándose preferentemente en días nublados con el fin de exponer a la plantación a un menor estrés hídrico.

4.3. Estudio de alternativas de la zona 3

En esta zona de proyecto el planteamiento es diferente ya que tan solo se pretende hacer una reposición de marras sobre aquellos espacios donde se concentraron mayor número de marras de la repoblación que se hizo con anterioridad. Por lo que el espacio que se verá afectado por esta actuación no serán las 1,40 ha. de la gravera sino que se ha calculado en 0,4 ha.

Para ello se utilizarán las misma composición de especies: 50% *Pinus pinea*, 25% *Retama sphaerocarpa* y 25% *Rosmarinus officinalis*, distribuyéndose de forma íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

La plantación se realizará de forma manual usando azada, plantamón o barrón, según sea conveniente.

La densidad será de 2500 plantas por hectárea, con un marco de plantación de 2x2 metros a tresbolillo.

Se utilizará planta de una savia, las cuales se implantaran como en el resto de zonas en otoño al inicio de las lluvias durante el mes de octubre.

Para que la plantación tenga un mayor éxito, en las zonas del fondo de la gravera donde el horizonte compacto está más próximo a la superficie se realizará de forma simultánea a la plantación y también de forma manual, un mullido del suelo de 40 cm de profundidad. Y en las zonas de ladera se realizara una raspa de 40x40 cm para eliminar la vegetación herbácea en caso de que la hubiera.

5. Ingeniería del proyecto

5.1. Ingeniería del proceso

A través de la restauración de la arenera, el presente proyecto busca conseguir los siguientes objetivos:

- Repoblar la zona de proyecto con el fin de reintroducir vegetación arbórea y arbustiva creando un espacio de valor ecológico.
- Generar un monte productor que aporte beneficio económico a su propietario a través de una masa de *Pinus pinea*, especie de la que depende en gran medida la economía de la comarca.
- Necesidad de proteger el terreno de la erosión y la desertificación, aspectos sobre los que en el último siglo se ha realizado una gran inversión en España para la lucha contra estos fenómenos.

5.2. Ingeniería de las obras

Para alcanzar los objetivos anteriores, se han planteado una serie de actuaciones sobre las que se indicará a continuación de forma resumida los materiales elegidos y los procedimientos utilizados.

5.2.1. Eliminación de la vegetación preexistente

Esta actuación se realizará sobre la Zona 1 de 1,42 ha y tratará de eliminar toda la vegetación existente en esta área.

Para ello se utilizará una grada de discos, la cual tendrá una anchura máxima de 3 metros. El apero será acoplado a un tractor agrícola de neumáticos con una potencia de entorno a 120 cv., que podrá variar en función de las características del apero (número de discos, peso del apero, etc.).

5.2.2. Aplicación del abono verde

Esta actuación se realizara de nuevo tan solo den la Zona 1 de 1,42 ha. En esta fase se realizará una siembra de leguminosas forrajeras las cuales posteriormente serán incorporadas al suelo.

La especie seleccionada es *Vicea sativa*, esta especie se aplicará con una densidad de 80 kg/ha, necesitando por consiguiente 115 kg de semilla para cubrir la extensión afectada. Siendo la profundidad de siembra den entre 5 y 6 cm.

Esta semilla será sembrada por medio de una sembradora neumática de cereal estándar, con un ancho de labor de 3 metros, el mínimo disponible en el mercado. Este apero será arrastrado por un tractor agrícola, cuya potencia podrá variar en función del peso del modelo de la sembradora, habiéndose estimado para el proyecto unos 140 cv.

Para incorporar el material vegetal al suelo se utilizará una grada de discos de anchura máxima de 3 metros, acoplada a un tractor agrícola con una potencia de al menos 120cv. La misma maquinaria utilizada en el apartado anterior.

5.2.3. Preparación del terreno

De nuevo eta actuación tan solo se realizará sobre la Zona 1 de 1,42 ha, buscando romper el horizonte subterráneo de gran densidad.

Para ello se realizará un subsolado pleno con un subsolador con rodillo de barras o púas. Este deberá tener un ancho de labor no superior a 3 metros y la profundidad óptima que deberá alcanzar el apero deberá ser de al menos 60 cm. Dicho apero será acoplado a un tractor agrícola con una potencia estimada de 160 cv., la cual podrá variar en función de la anchura de trabajo del apero utilizado finalmente.

5.2.4. Implantación vegetal

Esta es la única fase que se realizará sobre todo el área del proyecto, aunque cada una de las zonas tendrá unas particularidades. Toda esta fase de la obra será llevada a cabo por una cuadrilla de 10 operarios más un capataz.

- En la Zona 1, de 1,42 ha, se ha seleccionado como especie principal *Pinus pinea* que supondrá el 70% de la masa que equivale a 1.105 ejemplares, de *Quercus ilex* el 15% que equivale a 237 ejemplares y *Retama sphaerocarpa* como especie arbustiva el 15% que suponen igualmente 237 ejemplares, utilizándose plantas de 1 savia, cuya distribución se realizará de una forma más o menos uniforme.

La densidad elegida será de 1111 plantas por hectárea, con un marco real de plantación de 3x3 metros.

El trabajo de plantación se realizará de forma manual utilizando azada, plantamón o barrón, herramientas entre las que podan elegir los trabajadores según resulten más cómodas y eficientes.

- En la Zona 2, de 1,08 ha, superficie real, se ha seleccionado como especie principal *Pinus pinea* que supondrá el 50% de la masa que equivale a 1350 ejemplares, de *Retama sphaerocarpa* el 25% que equivalen a 675 ejemplares y de *Rosmarinus officinalis* el 25% que suponen igualmente 675 ejemplares, siendo todos ejemplares de 1 savia.

La densidad elegida ha sido de 2500 plantas por hectárea con un marco de 2x2 metros a tresbolillo, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

La plantación se efectuará de forma manual, realizando una raspa de 40x40 cm para eliminar la competencia directa de la vegetación, si la hubiera, sobre las plantas, que se realizará con azada y de forma simultánea a la plantación. Para la plantación también se podrá utilizar plantamón o barrón según se vea conveniente por los trabajadores.

- En la Zona 3, donde se realizará la reposición de marras, se ha calculado que la superficie afectada por la labor es de 0,4 ha. Las especies y marcos de plantación seleccionados han sido los mismos a como se había realizado la anteriormente ya que en la mayor parte de la gravera la repoblación fue efectiva, seleccionado como especie principal *Pinus pinea* que supondrá el 50% de la masa que equivale a 500 ejemplares, de *Retama sphaerocarpa* el 25% que equivalen a 250 ejemplares y de *Rosmarinus officinalis* el 25% que suponen igualmente 250 ejemplares, todos ellos de 1 savia.

La densidad elegida ha sido de 2500 plantas por hectárea con un marco de 2x2 metros a tresbolillo, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

La plantación se realizará de forma manual usando azada, plantamón o barrón, según sea conveniente. Y para que esta tenga un mayor éxito, en las zonas del fondo de la gravera donde el horizonte compacto está más próximo a la superficie, se realizará de forma simultánea a la plantación un mullido del suelo de 40 cm de profundidad. E igualmente en las zonas de ladera se realizará una raspa de 40x40

cm para eliminar la vegetación herbácea en caso de que la hubiera. Estas actividades se realizarán de forma manual con azada.

Por consiguiente el total de plantas necesarias de cada especie son los siguientes: *Pinus pinea* 2955, *Quercus ilex* 237, *Retama sphaerocarpa* 1162, *Rosmarinus officinalis* 925.

6. Programa de ejecución de las obras

A continuación en la Figura 3. Diagrama de Gantt., se establece el plan para la ejecución de las obras. Las fechas indicadas en el siguiente diagrama no son inamovibles, ya que los momentos en los que efectuar cada fase del proyecto pueden ser modificados en función de las condiciones climáticas necesarias para determinadas fases, como queda reflejado en el pliego de condiciones del presente proyecto.

	Febrero		Junio		Octubre										
	1	2	1	2	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15
Pase de grada con tractor agrícola	■	■													
Siembra de leguminosa forrajera		■													
Pase de grada con tractor agrícola			■	■											
Descompactación subsolado 60 cm.					■										
Control de calidad de las plantas recibidas					■										
Plantación manual bandeja <250cc. Pte<50% en terreno subsolado						■	■								
Plantación manual bandeja <250cc Pte<50% realizando raspa							■	■	■						
Reposición de marras bandeja densificaciones <250cc Pte<50%										■	■				
Distribución de planta en bandeja <250 cc con Pte.<50%						■	■	■	■	■	■				
Control de calidad de la plantación															■

Figura 3. Diagrama de Gantt.

7. Presupuesto

Resumen del presupuesto:

CAPÍTULO	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	IMPORTE(€)
Capítulo 1	TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	505,74
Capítulo 2	APLICACIÓN DE ABONO VERDE	696,86
Capítulo 3	PREPARACIÓN DEL TERRENO	407,12
Capítulo 4	IMPLANTACIÓN VEGETAL	5.151,66
Capítulo 5	SEGURIDAD Y SALUD	136,94
Capítulo 6	CONTROL DE CALIDAD	162,20
Presupuesto de ejecución material		7.060,52
15% de gastos generales		1.059,08
6% de beneficio industrial		423,63
Suma		8.543,23
21% IVA		1.794,08
Presupuesto de ejecución por contrata		10.337,31
<p>Asciede el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DIEZ MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.</p>		

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejos

Índice anejos:

Anejo 1. Situación legal	27
Anejo 2. Estudio edafológico	35
Anejo 3. Estudio climático.....	42
Anejo 4. Estudio de vegetación	54
Anejo 5. Estudio de fauna.....	58
Anejo 6. Levantamiento topográfico	65
Anejo 7. Estudio de alternativas	78
Anejo 8. Ingeniería del proyecto	106
Anejo 9. Justificación de precios.....	112
Anejo 10. Estudio básico de seguridad y salud	123
Anejo 11. Plan de obra	132
Anejo 12. Bibliografía.....	137
Anejo 13. Anejo fotográfico.....	141

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo I: Situación legal

Índice:

1. Situación general	29
1.1. Legislación ambiental en minería	29
1.1.1. Disposiciones generales de minería	29
1.1.2. Disposiciones particulares	29
1.2. Relativo a la Evaluación de Impacto Ambiental	30
1.2.1. Legislación europea	30
1.2.2. Legislación nacional	30
1.2.3. Legislación autonómica	31
1.3. Relativo a repoblaciones	31
1.3.1. Material vegetal	31
1.3.2. Sanidad vegetal	31
1.3.3. Fomento de la repoblación forestal	32
1.3.4. Otras normativas	32
1.4. Seguridad en las obras	32
2. Propiedad de los terrenos	33
3. Programa regional de forestación	34

En el presente anejo, se hará una revisión de toda aquella legislación que afecta o puede afectar a este proyecto.

1. Situación general

1.1. Legislación ambiental en minería

1.1.1. Disposiciones generales de minería

- Ley de Minas 22/1973 de 21 de julio.
- Reglamento general para el Régimen de Minería. R.D. 2857/1978 de 25 de agosto.
- Ley de Fomento de la Minería. Ley 6/1977 de 4 de enero.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, R.D. 863/1985. Se modifica, por Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo.

1.1.2. Disposiciones particulares

- R.D. 975/2009, de 12 de junio, sobre Gestión de los Residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras. Revisión vigente desde 18 de mayo de 2012. Los artículos más destacados de este Real Decreto son:

Artículo 3. Plan de restauración: requisitos generales y contenidos.

“3. Con el fin de reducir a un mínimo durante el desarrollo de la explotación los efectos negativos ocasionados al medio y los riesgos de diferir la rehabilitación hasta fases más avanzadas de aquella, en el plan de restauración deberán justificarse las fases de la rehabilitación prevista. En todo caso, los planes de restauración y explotación se coordinarán de forma que los trabajos de rehabilitación se lleven tan adelantados como sea posible a medida que se efectúe la explotación.

Únicamente se autorizará el inicio de la rehabilitación al final de la vida de la explotación en casos debidamente justificados y documentados a efectos de poder llevar a cabo técnicamente el laboreo.

4. El plan de restauración estará estructurado tal y como se describe a continuación y contendrá como mínimo:

Parte I: Descripción detallada del entrono previsto para desarrollar las labores mineras.

Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales.

Parte III: Medida previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales.

Parte IV: Plan de Gestión de residuos.

Parte V: Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación.”

- Decreto 329/1991, de 14 de noviembre, sobre restauración de Espacios Naturales afectados por las actividades mineras. Que es la norma básica en esta materia en la comunidad de Castilla y León, cuyos primeros artículos destacan:
 - Artículo 1.
“El otorgamiento de las concesiones de explotaciones, de autorizaciones de aprovechamientos y de los permisos de investigación en que las instalaciones o los trabajos en el exterior alteren sensiblemente el espacio natural, lleva aparejada la obligación de elaborar un Plan de Restauración de los Espacios Naturales afectados.”
 - Artículo 2.
“En el aprovechamiento de recursos regulados por la legislación minera se establecerá a lo dispuesto [...] en su caso al procedimiento establecido en el R.D. 1131/1988, de 30 de septiembre y el Decreto 269-1989, de 16 de noviembre, sobre Evaluación de Impacto ambiental.”

1.2. Relativo a la Evaluación de Impacto Ambiental

A continuación se indicará la legislación aplicable en las evaluaciones de impacto ambiental para el presente proyecto, desde un ámbito europeo, nacional y autonómico.

1.2.1. Legislación europea

La directiva que actualmente rige a nivel europeo sobre incidencias en el medio ambiente es la Directiva 2011/92/CE, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. En cuyos anexos se especifica que proyectos deben ser objeto de evaluación de impacto ambiental (E.I.A.).

1.2.2. Legislación nacional

Las distintas legislaciones y modificaciones y modificaciones que se han hecho sobre las evaluaciones de impacto ambiental en nuestro país se refundieron en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, que también ha sufrido modificaciones, siendo actualmente el texto vigente desde el 31 de diciembre de 2010. Esta legislación desarrollo las Directivas Europeas en España, obligando a la realización de E.I.A. en los proyectos listados en su anexo I (donde se encuentran las industrias extractivas similares a las canteras que son objeto de restauración en este proyecto.).

1.2.3. Legislación autonómica

Se establece a nivel autonómico las normas por las cuales se aplica la E.I.A. en el Decreto Legislativo 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías de Castilla y León. Dicho documento comprende todas las modificaciones en esta materia que se han realizado en base a la primera ley de E.I.A., la Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías de Castilla y León.

En los que respecta a la arenera que se va a restaurar en el presente proyecto, ya ha tenido que pasar una E.I.A., previa a su explotación.

Las repoblaciones forestales están sujetas también a E.I.A. en relación con el citado Decreto Legislativo en determinados casos contemplados en los anexos I y II. En el caso que ocupa al presente proyecto no será necesario realizar una E.I.A. puesto que no se cumplen las condiciones expuestas en el anexo II, además tampoco se cumplen las condiciones citadas en los anexos de la legislación nacional sobre evaluación de impacto ambiental citada en el apartado anterior.

1.3. Relativo a repoblaciones

1.3.1. Material vegetal

En este apartado se señalan aquellas normas relativas a la identidad y calidad del material forestal de reproducción y de las semillas de plantas forrajeras.

- Directiva 1999/105/CE, de 22 de diciembre, sobre la comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y recursos filogenéticos.
- R.D. 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de materiales forestales de reproducción, revisión vigente desde 23 de septiembre de 2011).
- 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.
- Orden ARM/3370/2010, de 27 de diciembre, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de plantas forrajeras. (B.O.E. de 30 de diciembre de 2010) y sus posteriores correcciones y modificaciones.

1.3.2. Sanidad vegetal

En este apartado se señalan aquellas normas que afectan al control sanitario que debe tener el material vegetal implantado en el proyecto.

- Directiva 2002/89/CE, de 28 de noviembre, por la que se modifica la Directiva 2000/29/CE, de 8 de mayo, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal (revisión vigente desde 6 de marzo de 2011).
- R.D. 58/2005, de 21 de enero, por los que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

1.3.3. Fomento de la repoblación forestal

- Legislación estatal
 - Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (revisión vigente desde 27 de noviembre de 2009).
 - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (revisión vigente desde 28 de marzo de 2010).
- Legislación autonómica
 - Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León (revisión vigente desde 1 de enero de 2010)

1.3.4. Otras normativas

- 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 ha de respetar con las fincas colindantes. En cuyo artículo 2 dice:

“Como medida general para la plantación de árboles forestales en las colindancias con cultivos agrícolas deberá respetarse las siguientes distancias: especies de coníferas o resinosas, tres metros, especies de frondosas, cuatro metros, especies del género eucalipto, seis metros. Cuando al colindancia se refiera a terrenos de pradera, las distancias anteriores se disminuirán en un metro para todas las clases de especies consideradas.”

- Código Civil, de 25 de julio de 1889, que en su artículo 591 dice:

“No se podrá plantar árboles cerca de una heredad ajena sino a la distancia autorizada por las ordenanzas o la costumbre del lugar y en su defecto, a la de dos metros de la línea divisoria de las heredades si la plantación se hace de árboles altos y la de cincuenta centímetros si la plantación es de arbustos o árboles bajos”.

1.4. Seguridad en las obras

En este apartado se señala aquellas normas que serán aplicables durante la realización de los trabajos llevados a cabo en el presente proyecto.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (revisión vigente desde el 1 de enero de 2015).
- R.D. 286/06, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo (revisión vigente desde 5 de julio de 2015).
- R.D. 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado el anexo I por el R.D. 2177/04, de 13 de noviembre.
- R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (revisión vigente desde 12 de agosto de 1997).
- R.D. 780/98, de 30 de abril, por el cual se modifica el R.D. 39/1997 que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 786/01, de 6 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

2. Propiedad de los terrenos

Los terrenos en los que se ubican las areneras explotadas pertenecen a la que ha sido la empresa explotadora de estas. Se encuentran situadas en el polígono 7 del término municipal de Montemayor de Pililla, Valladolid. Dentro de este polígono las parcelas explotadas se exponen en la Tabla 3.

Tabla 3. Parcelas explotadas para la extracción de áridos.

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
47	94	7	5395
			5396
			5397
			5405
			5409
			5410
			5412
			5413
			5414
			5434
			5435
			5441
			5442
			5443
			5447

Tabla 3. Parcelas explotadas para la extracción de áridos.

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
			5449
			5450
			5451
			5452

3. Programa regional de forestación

El programa Regional de Forestación de Tierras Agrarias y Desarrollo y Ordenación del los Bosques en zonas Rurales divide Castilla y León en 13 Comarcas y 35 Zonas, según las características ecológicas del medio. Para cada zona se establece un programa y se describen unos tipos de repoblación ideales en cuanto a especie, preparación del terreno y se establece también la Prima de Forestación y las Primas de Mantenimiento y Compensatoria.

El programa se elaboró por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León, de acuerdo al Reglamento 2080/92/CEE y al Real Decreto 387/93, como instrumento a la Política Agraria Común, y para mejorar el medio natural, por lo cual se eligen unas especies y no otras aconsejables en la repoblación. Actualmente continua vigente el periodo 2007-2013 del programa, el cual está cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (F.W.A.D.E.R.), cuyas bases reguladoras están descritas en la Orden MAM/984/2007, de 31 de mayo.

Los terrenos del proyecto se ubican según el cuaderno de zona en la comarca 6, Páramos Cerratos, en la zona 15, Torozos-Cerratos. Dicho cuaderno de zona será consultado a lo largo del proyecto para obtener información como que especies vegetales aconseja utilizar.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo II: Estudio edafológico

Índice:

1. Tipo de suelo	37
2. Resultados del análisis de suelo.....	37

1. Tipo de suelo

Toda el área de proyecto que fue explotado por una empresa para la extracción de arena destinada a la producción de cemento presenta el mismo tipo de suelo. Un suelo caracterizado por el (IGME), por estar situado en una zona de depósito eólico conformada por arenas y limos según el Mapa Geológico Nacional de Quintanilla de Onésimo de escala 1:50.000.

En todo el terreno tras realizar una serie de calicatas manuales hayamos dos horizontes, de los que se recogieron muestras para realizar el análisis edafológico, que fue llevado a cabo por el ITAGRA.CT (Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario).

El estudio de los horizontes queda resumido e interpretado a continuación:

- Un primer horizonte superficial de tipo A con una profundidad que varía entre 5 cm y 40 cm de grosor respecto a la cota actual del fondo de la gravera. El suelo de los taludes también está conformado por este horizonte, aumentando el grosor de este conforme va aumentando la altura del talud. Esta caracterizado por ser de textura arenosa (96,28%) y tener un pH de 9,3 extremadamente básico según la clasificación de Wilde. Debido a que se trata de un suelo que originalmente se encontraba a varios metros de profundidad (2 a 4 metros) se trata de un suelo mineral sin presencia de materia orgánica. Tampoco hay presencia de carbonatos, aun así es un suelo pobre con niveles muy bajos en presencia de macronutrientes asimilables como fósforo y potasio. La determinación de la conductividad da un valor de 0,07mS/cm que por encontrarse por debajo de 2mS/cm se trata de un suelo sin salinidad. En cuanto a la capacidad de campo (CC) según la textura tenemos que los valores recogidos por Meriaux (Cobertera Laguna, 1993, pág.280), son para arena gruesa de 9 a 10 % de CC y para arena fina 15 a 20 % de CC que son valores muy bajos.
- El segundo horizonte de tipo B podríamos definirle como roca madre algo evolucionada y abarca se supone una profundidad considerable en el suelo (no se encontró el límite inferior). Este suelo comienza entre los 5 y 40 cm de profundidad dependiendo de la zona. Se trata de un suelo de textura arcillosa fina (71,72 % de arcilla), con gran pedregosidad que ocupa entre el 30 y 40 % del volumen de suelo con tamaños de piedras de entre los 5 y 20 cm. Tiene un pH de 8,33 que es fuertemente básico según la clasificación de Wilde. La cantidad de materia orgánica en el suelo es prácticamente nula. Hay una presencia muy alta de carbonatos en el suelo, por lo que macronutrientes como el fósforo están ausentes. Sin embargo hay un buen nivel de potasio y niveles muy altos de magnesio y calcio asimilable. La determinación de la conductividad da un valor de 0,39mS/cm que por encontrarse por debajo de 2mS/cm se trata de un suelo sin salinidad. En cuanto a la capacidad de campo (CC) según la textura tenemos que los valores propuestos recogidos por Meriaux (Cobertera Laguna, 1993, pág.280) es para arcilla de 30 a 40 % de CC siendo estos valores algo bajos.

2. Resultados del análisis de suelo

A continuación se exponen los informes de resultados entregados por el ITAGRA.CT tras el análisis de los dos horizontes. El horizonte A arenoso con el

número de muestra 150430 y el Horizonte B marga arcillosa con el número de muestra 150431.



*** 150430 ***

INFORME DE RESULTADOS

Ciente : Carlos Pascual Díez

NIF : 71953584 Q

Domicilio : C/ Padre Claret 7, 2ºD

Población : 34004 PALENCIA (PALENCIA)

Núm.Boletín: 15156

Reg. Salida: 5458

Nº Muestra: 150430

Registro muestra : 18/03/2015

Inicio análisis : 23/03/2015

Finalización análisis : 10/04/2015

Muestra de : Suelo

Referencia : A1 Arena

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	9.30	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.07 mS/cm		Conductivímetro (1:2,5)
Arena ISSS	96.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	<0.50 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	3.50 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arenoso		
Materia orgánica oxidable	No detectable g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	No detectable g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT< 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	< 4 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	19 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	14.4 ±2.9 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.68 ±0.04 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.01 meq/100g		Emisión atómica. PNT-S-07

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 22.4° C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

La muestra fue facilitada por el propio cliente. El análisis sólo da fe de la muestra recibida.

Este boletín no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

Emitido por:

Laboratorio

PALENCIA, 10 de Abril de 2015

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN

Alumno/a: Carlos Pascual Díez

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.



Valoración

Cliente: Carlos Pascual Díez	Descripción: Suelo
Nº de muestra: 150430	Localidad:
Fecha Muestreo:	Parcela: A1 Arena

Propiedades químicas

Interpretación

■ Muy bajo
 ■ Bajo
 ■ Normal
 ■ Alto
 ■ Muy alto

Materia orgánica oxidable Niveles de referencia:
 Volumetría redox. PNT-S-05 Nivel analítico: **No dete**

Carbonatos Niveles de referencia:
 Bernard. PNT-S-03 Nivel analítico: **No dete**

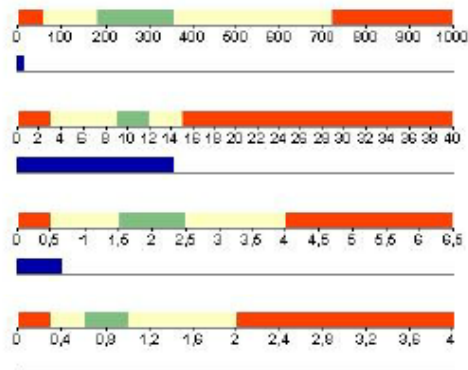
Fósforo asimilable Niveles de referencia:
 Olsen. PNT-S-04 Nivel analítico: **< 4**

Potasio asimilable Niveles de referencia:
 Emisión atómica. PNT-S-07 Nivel analítico: **19**

Calcio asimilable Niveles de referencia:
 Absorción atómica. PNT-S-06 Nivel analítico: **14.4**

Magnesio asimilable Niveles de referencia:
 Absorción atómica. PNT-S-06 Nivel analítico: **0.68**

Sodio asimilable Niveles de referencia:
 Emisión atómica. PNT-S-07 Nivel analítico: **0.01**



NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín



150431

INFORME DE RESULTADOS

Cliente : Carlos Pascual Díez

NIF : 71953584 Q

Domicilio : C/ Padre Claret 7, 2ºD

Población : 34004 PALENCIA (PALENCIA)

Núm.Boletín: 15157

Reg. Salida: 5458

Nº Muestra: 150431

Registro muestra : 18/03/2015

Inicio análisis : 23/03/2015

Finalización análisis : 10/04/2015

Muestra de : Suelo

Referencia : B1 Marga

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	8.33 ±0.14	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.39 mS/cm		Conductímetro (1:2,5)
Arena ISSS	20.00 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	8.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	71.72 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Arcilloso fino		
Materia orgánica oxidable	< 0.23 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	66.7 g CaCO ₃ /100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	5.7 g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	< 4 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	233 ±22 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	36.6 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	5.75 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.12 meq/100g		Emisión atómica. PNT-S-07

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 22.4° C

OBSERVACIONES: Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

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

Emitido por:

Laboratorio

PALENCIA, 10 de Abril de 2015

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN



Valoración

Cliente: Carlos Pascual Díez
 N° de muestra: 150431
 Fecha Muestreo:

Descripción: Suelo
 Localidad:
 Parcela: B1 Marga

Propiedades químicas

Interpretación

Muy bajo Bajo Normal Alto Muy alto

Materia orgánica oxidable Niveles de referencia:
 Volumetría redox. PNT-S-05 Nivel analítico: < 0,23

Carbonatos Niveles de referencia:
 Bernard. PNT-S-03 Nivel analítico: 66,7

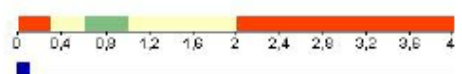
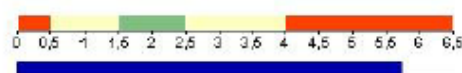
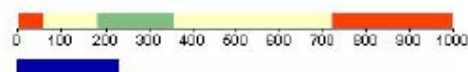
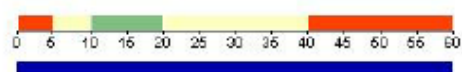
Fósforo asimilable Niveles de referencia:
 Olsen. PNT-S-04 Nivel analítico: < 4

Potasio asimilable Niveles de referencia:
 Emisión atómica. PNT-S-07 Nivel analítico: 233

Calcio asimilable Niveles de referencia:
 Absorción atómica. PNT-S-06 Nivel analítico: 36,6

Magnesio asimilable Niveles de referencia:
 Absorción atómica. PNT-S-06 Nivel analítico: 5,75

Sodio asimilable Niveles de referencia:
 Emisión atómica. PNT-S-07 Nivel analítico: 0,12



NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo III: Estudio climático

Índice:

1. Datos utilizados	44
1.1. Estaciones utilizadas	44
1.2. Criterios de elección	44
2. Análisis climático	44
2.1. Temperatura	44
2.2. Precipitación	46
2.3. Heladas	49
2.4. Insolación	49
2.5. Viento	50
2.6. Continentalidad	51
2.7. Índices climáticos	52
2.8. Representaciones mixtas	53

1. Datos utilizados

1.1. Estaciones utilizadas

Los datos climáticos que han servido para la realización de este anejo han sido obtenidos de (Agencia Estatal de Meteorología, 2013). La estación utilizada ha sido la de Arrabal de Portillo, con número de identificación 2215. De esta estación ha tomado los datos de temperatura y precipitación. En lo referente a temperaturas se han tomado 20 años, de 1994 a 2013 y de precipitación 30 años, de 1984 a 2013. Las rosas de vientos y los datos de insolación han sido tomados del observatorio de Valladolid (Agencia Estatal de Meteorología, 2013). En lo referente a las rosas de vientos realizaron con un periodo de 12 años, de 1989 a 2000 y para insolación se han tomado datos de 10 años, de 1997 a 2006.

1.2. Criterios de elección

Para la elección de la estación meteorológica se ha seguido el siguiente criterio:

- Que tengan la misma orientación frente a accidentes geográficos importantes.
- Que la altitud de la zona de proyecto y la de la estación elegida sean similares.
- Que exista una proximidad entre la zona de proyecto y la estación elegida.

Puesto que en el centro de Castilla y León, en Valladolid, donde se encuentra nuestro proyecto no se encuentran accidentes geográficos importantes este punto no ha sido significativo a la hora de la elección de los observatorios.

En cuanto al segundo criterio la altitud a la que se encuentra situado nuestro terreno es a unos 820 metros, similar al del observatorio de Arrabal de Portillo que se encuentra a una altitud de 758m. Siendo el observatorio que se encontraba a una altitud más parecida.

Para nuestro tercer criterio la elección también señalaba hacia el observatorio de Arrabal de Portillo puesto que se encontraba entre los más cercanos, a una distancia de menos de 14 km.

En lo referente a los datos de vientos e insolación la elección del observatorio de Valladolid fue debido a que este era el más cercano estando los demás a una distancia bastante grande.

2. Análisis climático

2.1. Temperatura.

Para el estudio de la temperatura se analizarán los datos referidos a 20 años, desde 1994 a 2013 que han sido obtenidos por la estación meteorológica de Arrabal de Portillo.

En la Tabla 4 aparecen los símbolos y significados de las diferentes temperaturas que se van a calcular con los datos facilitados por AEMET.

Tabla 4. Significado de las temperaturas y los símbolos utilizados.

Ta	T ^a máxima absoluta
T'a	Media de las T ^a máximas absolutas
T	T ^a media de las máximas
tm	T ^a media mensual
t	T ^a media de las mínimas
t'a	Media de las T ^a mínimas absolutas
ta	T ^a mínima absoluta

A continuación en la Tabla 5 se expone el cuadro resumen de las temperaturas mensuales anteriormente indicadas, expuestas en grados centígrados.

Tabla 5. Cuadro resumen de las temperaturas mensuales.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ta	17	24	26	30	35	39	39	40	37	30	22	18
T'a	13,7	18	22	26	30	35	37	37	33	26	19	15
T	8	11	15	17	22	28	31	31	26	19	12	9
tm	4	5	8	10	14	19	22	21	17	13	7	4
t	0	-1	2	4	7	11	12	12	9	6	2	-1
t'a	-7	-7	-5	-3	1	5	7	6	3	-1	-4	-8
ta	-13	-10	-10	-5	-4	2	4	3	0	-5	-11	-14

Se puede observar cómo se produce una gran variación en las temperaturas máximas y mínimas dentro de los mismos meses lo que indica notable oscilación entre las temperaturas diurnas y nocturnas de unos 10°C en invierno y casi 20°C en verano, así como una diferencia significativa entre los meses del año variando de los 4°C de temperatura media de los meses más fríos, invernales a los más de 20°C en los meses de verano.

También observamos como las temperaturas máximas absolutas y mínimas absolutas llegan a valores muy extremos, hasta los 40°C que han sido registrados en el mes de Agosto y los -14°C en Diciembre.

2.2. Precipitación

Para el estudio de la precipitación se analizarán los datos referidos a 30 años, desde 1984 a 2013 que han sido obtenidos por la estación meteorológica de Arrabal de Portillo.

En la Tabla 6 aparecen los datos de las precipitaciones medias para cada mes y la precipitación media anual obtenida con los valores facilitados por AEMET y expresadas en mm por m².

Tabla 6. Precipitaciones medias mensuales y anual.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
P media	41	27	28	47	48	29	11	17	29	58	45	45	426
Mediana	38	18	23	40	39	24	5	16	23	52	46	32	425

Se observa claramente cómo durante los meses de verano las precipitaciones descienden notablemente, siendo semejantes durante el resto del año con la excepción de los meses de febrero marzo y septiembre que son algo más bajas.

Queremos llegar a calcular la probabilidad de que las precipitaciones anuales o mensuales sean menores de un determinado valor.

Con el estudio de la dispersión se asocian probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales, utilizándose para ello el cálculo de los quintiles. Ver tabla 7. Los quintiles son los valores que dividen la muestra en cinco partes iguales.

Tabla 7. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.

P(mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1º	2	1	0	10	3	1	0	0	0	6	3	1	267
2º	5	1	2	10	10	2	0	0	1	11	4	4	279
3º	8	4	3	17	17	4	0	0	3	12	9	5	283
4º	12	6	4	20	23	5	0	1	5	22	9	6	325
5º	15	6	6	20	24	6	1	1	6	23	13	15	329
Q1	21	7	7	29	25	6	1	2	7	24	13	17	354
7º	24	7	8	29	26	11	2	2	8	29	22	17	355
8º	24	8	8	32	27	14	2	3	8	34	24	19	356
9º	30	8	8	33	27	17	3	5	14	36	24	20	364
10º	34	10	10	33	32	17	3	9	16	37	28	22	381

Tabla 7. Precipitaciones mensuales, anuales, medianas y quintiles en mm.

P(mm)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
11º	34	11	13	35	32	18	3	14	18	39	28	24	396
Q2	35	12	16	38	33	18	3	15	21	41	29	26	405
13º	35	15	17	38	36	20	4	15	22	49	31	28	410
14º	37	18	18	39	38	22	5	16	22	52	33	30	411
Mediana	38	18	23	40	39	24	5	16	23	52	46	32	425
16º	39	23	24	41	41	24	5	16	24	54	47	33	430
17º	39	25	26	42	41	25	6	16	24	55	47	36	435
Q3	42	26	27	48	44	26	9	16	24	58	48	37	452
19º	43	29	27	49	44	29	9	17	26	60	48	38	462
20º	44	32	30	52	46	35	9	20	27	62	50	44	462
21º	45	36	33	54	50	40	11	20	27	67	53	44	480
22º	45	42	34	56	69	47	11	20	29	69	61	56	483
23º	48	43	40	60	71	48	12	23	37	72	62	61	485
Q4	54	43	45	62	76	48	15	24	49	76	72	81	486
25º	60	44	49	70	83	48	18	24	50	76	80	82	494
26º	63	50	50	78	84	50	20	25	53	95	81	86	504
27º	72	52	51	80	97	56	21	27	53	107	93	109	522
28º	76	63	55	85	110	59	28	32	61	109	97	113	552
29º	89	71	75	94	116	68	49	43	69	115	136	117	562
30º	127	86	128	103	128	92	64	55	99	154	156	117	564

Para evaluar el régimen de precipitaciones estacional se exponen en la Tabla 8 la suma de las precipitaciones medias mensuales por estaciones.

Tabla 8. Precipitaciones medias estacionales.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
P media	113	124	56	132

Observándose como son algo superiores durante el Otoño aunque semejantes a Invierno y Primavera. Es durante el mes de verano cuando descienden notablemente.

La precipitación media anual indica que se dispone de 426mm de lluvia al año, pero esta cantidad varía en cada año. En la tabla 9 podemos ver de los 30 años analizados la frecuencia con la que cae una cierta cantidad anual de precipitación dividida en intervalos de 100 mm.

Tabla 9. Distribución de frecuencia de precipitación.

Intervalo de precipitaciones (mm)	Número de años
<200	0
200-299	3
300-399	8
400-499	14
500-599	5
>700	0

Para conocer la disponibilidad de estas lluvias es importante conocer la frecuencia con la que caen y en qué estado, como se señala en la tabla 10 representada a continuación.

Tabla 10. Número de día de precipitaciones.

	Lluvia	Nieve	Granizo	Tormenta	Niebla	Rocío	Escarcha
Enero	8	2	0	0	8	0	17
Febrero	6	2	0	0	2	0	15
Marzo	7	0	0	0	1	0	10
Abril	10	0	1	1	0	0	4
Mayo	10	0	0	2	0	0	1
Junio	7	0	0	2	0	0	0
Julio	3	0	0	2	0	0	0
Agosto	3	0	0	2	0	0	0
Septiembre	5	0	0	1	1	0	0
Octubre	10	0	0	0	1	0	2
Noviembre	9	0	0	0	4	0	10
Diciembre	9	1	0	0	7	0	15

La intensidad de lluvia influye notoriamente en el uso del suelo. Las lluvias violentas pueden provocar importantes daños, degradación de la estructura del suelo, erosión, inundaciones, daños en vegetación, etc.

En la Tabla 11 se indicara para cada mes la máxima de las precipitaciones máximas en 24 horas que se han producido durante los 30 años que se consideran para la serie de datos, también se incorporara la media de las precipitaciones máximas para cada mes y se señalara para cada mes el número de veces en que la precipitación máxima anual a caído en él.

Tabla 11. Cuadro resumen de precipitaciones máximas en 24 horas (mm/24h).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Prec. máx 24h.												
Máx. abs.	46	29	19	30	49	23	32	55	47	32	53	35
Prec. Máx 24h.												
Med.	15	9	9	14	16	12	6	10	14	17	16	13
Frecuencia	4	0	0	3	3	0	1	1	6	7	5	0

La precipitación más alta de nuestra serie de datos ha sido de 55 mm, un dato elevado a tener en cuenta ya que si se produjese en un corto periodo de tiempo podría causar daños, sin embargo es poco normal que se produzcan estas precipitaciones de carácter fuerte ya que observando la media de las precipitaciones máximas vemos como son valores más bajos, siendo 17 el valor máximo, una cantidad que no causaría problemas.

2.3. Heladas

El estudio del régimen de heladas se ha realizado mediante el método de estimación directa, utilizando los datos del observatorio de Arrabal de Portillo para un periodo de 20 años, dando los resultados que se exponen a continuación:

- Fecha más temprana de la primera helada: 24 de Septiembre
- Fecha más tardía de la primera helada: 19 de Noviembre
- Fecha más temprana de la última helada: 5 de Abril
- Fecha más tardía de la última helada: 29 de Mayo
- Periodo máximo de heladas: 24 de Septiembre - 29 de Mayo
- Periodo mínimo de heladas: 19 de Noviembre - 5 de Abril

2.4. Insolación

El número de horas de insolación ha sido obtenido de los valores obtenidos por el Observatorio de Valladolid para 10 años, expresándose los resultados en número de horas. En la tabla 12 aparece para cada mes la insolación total mensual y la Insolación media diaria.

Tabla 12. Insolación total mensual e Insolación media diaria para cada mes.

	Insolación total mensual	Insolación media diaria
Enero	103,7	3,3
Febrero	161,9	5,8
Marzo	216,8	7,0
Abril	240,3	8,0
Mayo	284,7	9,2
Junio	342,4	11,5
Julio	364,8	11,9
Agosto	335,4	10,8
Septiembre	259,5	8,7
Octubre	173,8	5,6
Noviembre	120,5	4,0
Diciembre	96,2	3,1

2.5. Viento

Para el estudio de los vientos se han obtenido los datos tomados por el observatorio de Valladolid. Utilizando los datos de los años 1989 a 2000, 12 años, que son las fechas con que el observatorio entrega las tablas de frecuencias y rosas de los vientos. En la tabla 13 se refleja el cuadro resumen para cada mes el rango de la velocidad máxima y la dirección de esta, la dirección dominante y el porcentaje de calmas. Se interpreta como calmas aquellos momentos en que la velocidad del viento es menos a 2 km/h.

Tabla 13. Cuadro resumen de viento con velocidad máxima, direcciones dominantes y porcentaje de calmas.

	V_{máx} (km/h)	Dirección V_{máx}.	Dirección dominante	% de calmas
Enero	32-50	W y WNW	W	26,2
Febrero	>50	WSW, W y WNW	W	21,4
Marzo	>50	W	NE	14,0
Abril	>50	WSW y W	W	9,9
Mayo	32-50	W y WNW	W	11,2
Junio	>50	N	NE	7,9
Julio	32-50	W	NE	6,4

Tabla 13. Cuadro resumen de viento con velocidad máxima, direcciones dominantes y porcentaje de calmas.

	V _{máx} (km/h)	Dirección V _{máx} .	Dirección dominante	% de calmas
Agosto	20-32	Casi todas direcciones	NE	8,7
Septiembre	32-50	W	NE	13,8
Octubre	32-50	W	W	23,1
Noviembre	>50	NNE	W	18,6
Diciembre	32-50	WSW, W y WNW	SSW	22,8
Resumen anual	>50	W	NE	15,4

Claramente las direcciones dominantes de viento provienen de las direcciones Oeste y Noreste y las referidas a vientos de velocidad máxima direcciones Oeste, siendo estos moderados ya que en más de la mitad, siete de los 12 meses la velocidad máxima es inferior a los 50 km/h. También reseñar el tiempo de calmas que siendo del 15,4% es un valor importante.

2.6. Continentalidad

Los índices que intentan medir la influencia de las masas de agua, relacionan la continentalidad con la amplitud térmica anual. El que más se adecua al clima de la Península Ibérica según (Turrión Nieves, 2011, pág. 49), es el de Kerner, conocido como Índice de oceanidad de Kerner, que se calcula mediante al siguiente expresión.

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

Siendo: tm_x = temperatura media de octubre
 tm_{IV} = temperatura media de abril
 tm_{12} = temperatura media del mes más cálido
 tm_1 = temperatura media del mes más frío

Kerner clasifica el tipo de clima según un rango de valores representado en la tabla 14.

Tabla 14. Clasificación del tipo de clima según Kerner.

Ck	Tipo de Clima
≥26	Marítimo
≥18 y <26	Semimarítimo
≥10 y <18	Continental
<10	Muy continental

Entonces: $Ck = 100 (13 - 10) / (22 - 4) = 16,67$

Por consiguiente según el Índice de oceanidad de Kerner nuestra zona está caracterizada por tener un clima Continental.

2.7. Índices climáticos

Los índices climáticos utilizados presentan relaciones entre los distintos elementos del clima y pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales. Para ello utilizaremos el Índice de Martonne, que se calcula mediante la siguiente expresión.

$$I = P / (tm + 10)$$

Siendo: P = precipitación media anual (mm)

Tm = temperatura media anual (°C)

Martonne clasifica el tipo de clima según un rango de valores representado en la tabla 15.

Tabla 15. Clasificación del tipo de clima según Martonne.

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

Entonces: $I = 426 / (12 + 10) = 19,36$

Por consiguiente según el Índice de Martonne nuestra zona está caracterizada por tener un clima Semiárido tipo Mediterráneo.

2.8. Representaciones mixtas

El diagrama ombrotérmico de Gausson es un tipo de representación mixta, que combina las precipitaciones (P) medias mensuales con las temperaturas medias mensuales (tm) multiplicadas por dos. Esta representación nos indica los meses áridos, que son aquellos en que $P < 2tm$, la curva de precipitación se sitúa por debajo de la de temperatura. Éste que representado en la figura 4.

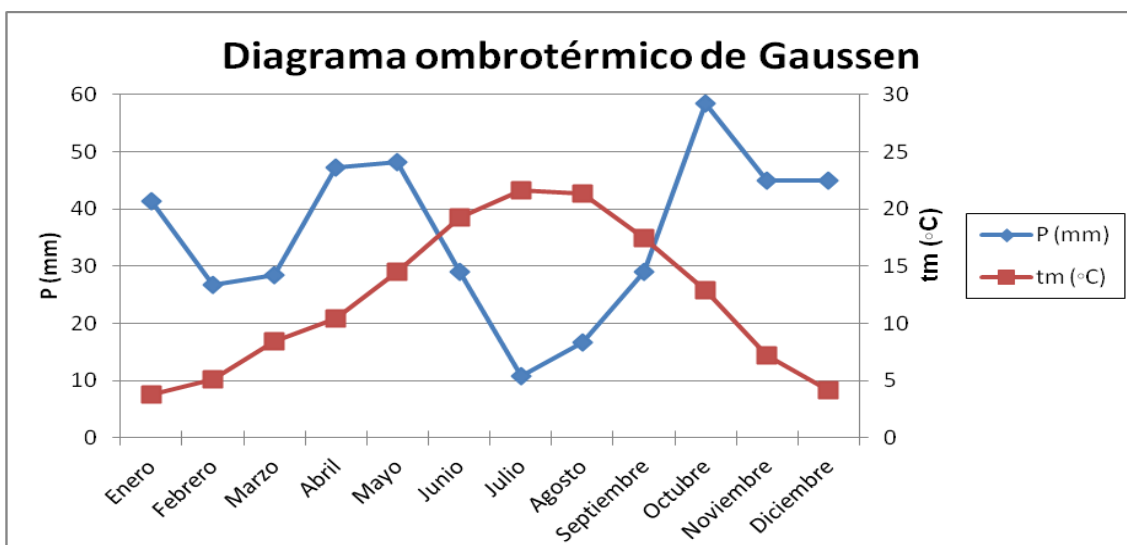


Figura 4. Diagrama ombrotérmico de Gausson.

El grafico nos indica que en nuestra zona hay tres meses de aridez, esto quiere decir que durante este tiempo las plantas estarías sometidas a estrés hídrico.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo IV: Estudio de vegetación

Índice:

1. Series de vegetación.....	56
2. Vegetación observada.....	56
3. Vegetación potencial.....	57

Para conocer la vegetación de la zona se ha procedido a realizar un estudio desde tres enfoques: en primer lugar realizando un recorrido de observación directa por los alrededores de la arenera, además se ha usado de apoyo documentación que recoge la vegetación del entorno como los mapas de vegetación de Catilla y León y otros documentos que hablan de la vegetación potencial de la zona.

1. Series de vegetación

Utilizando las capas creadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), que estudia el territorio creando zonificaciones según el tipo de vegetación dominante. Con ello encontramos que la arenera se encuentra catalogada en:

- Región Mediterránea
- Piso supramediterráneo
- Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila de *Q. faginea* o quejigo (*Cephalantho longifoliae*-Qcto. *fagineae* sigmetum)

2. Vegetación observada

Para realizar un análisis de la vegetación existente en la zona se procedió a la realización de un recorrido por los alrededores de la arenera, encontrándose poca diversidad de especies.

Entre la vegetación arbórea hay que destacar *Pinus pinea* (pino piñonero), especie que representa casi la totalidad de la vegetación arbórea. Se trata de una especie xerófila y heliófila adaptada a los arenales de clima continental como los del interior de Castilla y León, creando masas de bajas densidades con aspectos sabanoides. Se trata de una especie de la que depende económicamente la región por la recogida y comercialización de sus piñones, además de por la madera, habiendo en los alrededores masas naturales y otras repobladas en lo que eran terrenos de cultivo.

También aparece algún pie disperso de *Pinus pinaster* (pino negral), un árbol pionero de temperamento frugal, con gran plasticidad ecológica, vive con bajas o altas precipitaciones más o menos repartidas a lo largo del año con fuertes sequías estivales. Soporta tanto los fríos invernales del interior peninsular como climas templados en proximidades costeras principalmente atlánticas. Esta especie también es aprovechada en la región para su resinación y obtención de madera, aunque no ha sido tan favorecida como el piño piñonero por tener unos beneficios menores.

Otra de las especies que podemos encontrar en los alrededores es *Populus nigra* (chopo negro) que crece en las proximidades de los arroyos de los alrededores puesto que se trata de una especie rivereña que puede superar la cota de los 1500 metros.

Entre la vegetación arbustiva de sotobosque apenas se encuentran especies a causa de las condiciones tan desfavorables del sustrato. Las especies más características es *Retama sphaerocarpa* (retama), especie ampliamente distribuida por

la península ibérica de clima mediterráneo donde alcanza hasta unos 1400 metros de altitud en lugares secos y soleados con un clima no excesivamente frío ni húmedo.

3. Vegetación potencial

Entre la vegetación potencial de la zona, es decir, aquella que en condiciones óptimas debería crecer en la zona de Torozos-Cerratos a la cual pertenece la arenera del proyecto en el municipio de Montemayor de Pililla según el cuaderno de zona número 15, podemos encontrar además de las especies citadas en el apartado anterior y que han sido brevemente descritas: *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Populus nigra* y *Retama sphaerocarpa*, otras citadas en diversos documentos que analizan el medio físico tales como:

Quercus ilex subsp. *ballota* (encina, carrasca), es la especie más extendida por la península ibérica, por su asombrosa resistencia y adaptabilidad a múltiples ambientes, creciendo en todo tipo de sustrato tanto en climas suaves como en las tierras interiores de clima extremo y continental con fuertes sequías, creciendo hasta los 1400 metros de altitud y pudiendo superarles en solanas.

Quercus faginea (quejigo), especie xerófila aunque algo menos que la encina, necesita al menos 400 mm. anuales, también muy extendida por toda la península crece entre los 500 y 1000 metros de altitud, ocupa sobre todo terrenos calizos o con margas, prefiere terrenos umbrosos y frescos.

Juniperus thurifera (enebro, sabina albar), especie que se cría en altas paramedas principalmente en terrenos calizos, desde los 700 hasta los 1600 metros de altitud, resiste fuerte cambios de temperatura y sequedad ambiental. Actualmente su área de distribución se encuentra reducida, recuperándose en regiones del interior de Castilla y León donde ocupa como pionera campos abandonados.

Prunus avium (Almendro), especie poco exigente en cuanto a terrenos, prefiriendo calizos, se cría bien en climas fríos aunque tiene una menor fructificación que en zonas del sur por ser los frutos sensibles a heladas tardías.

Rosmarinus officinalis (Romero), especie arbustiva que crece en todo tipo de terrenos aunque prefiere los calcáreos, crece desde el nivel del mar hasta los 1500 metros en las montañas cálidas. Crece formando matorrales en sitios secos y soleados principalmente en zonas de encinar degradado.

Spartium junceum (Retama de olor, gayoba), se trata de una especie arbustiva que se da por toda la región mediterránea que crece en claros de bosques, terraplenes y barrancos del piso inferior. Es cultivada con frecuencia en márgenes de caminos y carreteras para fijar terrenos sueltos.

Otras especies arbustivas de pequeño tamaño que se puede encontrar son *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*, *Cistus laurifolius*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Cytisus scoparius*, *Genista scorpius*, *Osyris alba*, *Lonicera etrusca*, *Jasminum fruticans*, *Santolina chamaecyparissus*.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo V: Estudio de fauna

En el presente anejo se procederá a realizar un listado con las diferentes especies de fauna que viven en las proximidades de la arenera agrupándolas en mamíferos, aves, reptiles y anfibios, con esto se podrá señalar en el caso de que lo hubiera especies en régimen de protección y posteriormente si las hubiese, se estudiaría en el proyecto la posibilidad de llevar a cabo medidas para mejorar su hábitat. El siguiente listado ha sido obtenido a través de la información encontrada en el Inventario Español de Especies terrestres del MAGRAMA, del Atlas virtual de avifauna en España y de las Fichas de Lugares de Interés Comunitario (LIC) de Red Natura 2000.

Listado de especies animales

- Mamíferos

Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>
Lobo	<i>Canis lupus</i>
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>
Topillo campesino	<i>Microtus arvalis</i>
Topillo lusitano	<i>Microtus lusitanicus</i>
Topillo mediterráneo	<i>Microtus mediterráneo</i>
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>

- Aves

Abejatuco común	<i>Merops apiaster</i>
-----------------	------------------------

Abubilla	<i>Upupa epops</i>
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>
Alcarabán común	<i>Burhinus oedicnemus</i>
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>
Alcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>
Autillo	<i>Otus scops</i>
Avión común	<i>Delichon urbica</i>
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>
Búho chico	<i>Asio otus</i>
Buho real	<i>Bubo bubo</i>
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>
Carbonero común	<i>Parus major</i>
Carbonero Garrapinos	<i>Parus ater</i>
Carraca	<i>Coracias garrulus</i>
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>

Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Colirrojo tinzón	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>
Corneja común	<i>Corbus corone</i>
Críalo	<i>Clamator glandarius</i>
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>
Curruca capirotada	<i>Sylvia qtricapilla</i>
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>
Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>
<i>Curruca tomillera</i>	<i>Sylvia conspicillata</i>
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>
Ganga común	<i>Pterocles alchata</i>
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>
Golondrina común	<i>Hirudo rustica</i>
Gorrión chillon	<i>Petronia petronia</i>
Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>

Grajilla	<i>Corvus monedula</i>
Herrerillo capuchino	<i>Parus cristatus</i>
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinérea</i>
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>
Milano real	<i>Milvus milvus</i>
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus Bonelli</i>
<i>Ortega</i>	<i>Pterocles orientalis</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>
Picogordo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>
Pito real	<i>Picus viridis</i>
Rabilargo	<i>Cyanopica cyana</i>
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Sison	<i>Tetrax tetrax</i>

Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>
Terrero común	<i>Calandrella brachydactyla</i>
Torecuello	<i>Jynx torquilla</i>
Totovía	<i>Lullula arborea</i>
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>
Vencejo común	<i>Apus apus</i>
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>
Zarcero común	<i>Hopplais polyglotta</i>
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>

- Reptiles

Culebra bastarda	<i>Malpolon mospessulanus</i>
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>
Culebrilla ciega	<i>Blanus cinereus</i>
Eslizón ibérico	<i>Chalcides bedriagai</i>
Lagartija cenicienta	<i>Psammmodromus hispanicus</i>
Lagartija colilarga	<i>Psammmodromus algirus</i>
Lagartija coliroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>
Víbora hocicuda	<i>Vipera latasti</i>

- Anfibios

No hay presencia de anfibios debido a que estos tienen una fuerte dependencia de los sistemas acuáticos y el área del proyecto se encuentra en una zona árida donde tan solo hay en las cercanías dos arroyos que se encuentran normalmente secos, tan solo llevando tras precipitaciones fuertes o muy continuadas el agua recogida de la escorrentía de los páramos contiguos.

Como se puede ver la zona del entorno de la arenera cuenta con gran diversidad de especies, especialmente de aves, aunque hay que decir que no todas

ellas se encuentran formando grandes poblaciones, sino que muchas de ellas cuentan con pocos individuos en nuestros alrededores. Esta gran diversidad se explica por tener esta clase una gran capacidad de dispersión y desplazamiento además de por estar nuestro emplazamiento del proyecto situado próximo a la división entre la zona catalogada como Torozos-Cerratos a donde pertenece y Tierra de Pinares, lo que proporciona variabilidad de montes con diversa vegetación: encina, quejigo, sabina, pino piñonero, pino negral, teniendo otros hábitats como los formados por las zonas de cultivo, zonas de matorral formada por cultivos abandonados y zonas con vegetación característica de zonas húmedas.

Por consiguiente a la hora de realizar la restauración del área de la arenera deberemos considerar el mezclar especies de frondosas, coníferas y arbustivas para crear un hábitat satisfactorio para albergar al mayor número de especies.

También es de importancia señalar que a tan solo 5 km. aproximadamente de la gravera del proyecto se encuentra El Carrascal, un Lugar de Interés Comunitario incluido en la Red Natura 2000 que consta de 5.410,56 ha. Según el informe de dicho espacio, hay 3 especies de mamíferos incluidas en el Anexo II (Dir. 92/43/CEE), "Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación". Estas son el lobo, del que indica una población escasa en la zona aunque con un valor global bueno y el murciélago pequeño de herradura y el murciélago ratonero grande, de los que se indica únicamente presencia en la zona y como valor global bueno.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo VI: Levantamiento topográfico

Índice:

1. Información del dispositivo GPS.....	67
2. Metodología empleada en la toma de datos.....	67
3. Características del post-proceso.....	67
4. Coordenadas de los puntos.....	69
5. Manejo de los datos tomamos.....	77

Para conocer algunos datos acerca de la arenera que concierne a este proyecto, tales como la superficie exacta ó las pendientes en las distintas partes de la excavación, se ha procedido a realizar un levantamiento topográfico de la misma con un dispositivo GPS centimétrico, ya que al tratarse de una alteración del terreno reciente no se dispone de las capas shape como la de líneas de nivel actualizadas en las que se represente la excavación de la arenera.

1. Información del dispositivo GPS

El dispositivo utilizado ha sido un GPS centimétrico de Leica, modelo SR530. Está equipado con un receptor geodésico de doble frecuencia, para tiempo real RTK (Cinemático en tiempo real). Con una antena estándar para levantamientos AT502. Este dispositivo tiene un error medio cuadrático de línea base con tiempo real, para su utilización como dispositivo Cinemático (fase), en modo de movimiento después de inicializar, que es el método empleado, de 10mm más 1ppm.

2. Metodología empleada en la toma de datos

El dispositivo cuenta con dos partes, una estación GPS fija que queda ubicada de forma permanente en un punto, la cual, mediante conexión satélite determina su posición. La segunda parte es una antena móvil que se relaciona permanentemente con la estación fija en tiempo real y que toma los puntos sumando vectores con respecto a la posición de la estación fija.

Para la toma de los puntos en la arenera se siguió el siguiente itinerario. En primer lugar se tomaron los datos perimetrales a la arenera, tomando puntos cada 15 o 5 metros dependiendo de la uniformidad del perímetro y de la cobertura del dispositivo limitada en algunos momentos por la vegetación circundante. En segundo lugar se procedió a realizar la toma de puntos siguiendo el perímetro interior de los taludes tomando puntos cada 10 metros aproximadamente y por último se realizó una toma de puntos en el interior de la gravera en forma de maya cuadriculada intentándoles tomar cada 10 metros.

Este mismo procedimiento fue empleado para la toma de datos de las dos excavaciones que conforman el proyecto. Tomándose en total 300 puntos.

3. Características del post-proceso

Tras la toma de datos se realiza un procesamiento de los mismos. Para ello se ha utilizado un programa de aplicación Leica Geo Office 7.0. En este proceso se da un sistema de coordenadas a la estación, ETRS89_UTM30N, y se corrige la posición que tomo en campo con los satélites, con un punto geodésico cercano, en este caso el de la ciudad de Valladolid y posteriormente se les da coordenadas a todos los demás puntos que tomaron su ubicación con respecto a la estación fija.

A continuación se presenta el resumen de procesamiento realizado por el propio programa.



Resumen de procesamiento TUDELA

Información del proyecto

Nombre del proyecto:	TUDELA
Fecha de creación:	29/10/2015 11:06:34
Huso horario:	0h 00'
Sistema de coordenadas:	ETRS89_UTM30N (GEO)
Programa de aplicación:	LEICA Geo Office 7.0
Fecha y hora de inicio:	21/11/2014 10:24:04
Fecha y hora de término:	21/11/2014 12:40:29
Puntos ocupados manualmente:	1
Kernel de procesamiento:	PSI-Pro 2.0
Procesado:	11/02/2015 13:09:29

Parámetros de procesamiento

Parámetros	Selección
Ángulo de elevación:	10°
Tipo de efemérides:	Transmitidas
Tipo de solución:	Automático
Tipo GNSS:	Automático
Frecuencia:	Automático
Fijar ambigüedades hasta:	80 km
Duración mínima para solución flotante (estático):	5' 00"
Intervalo de muestreo:	Usar todas
Modelo troposférico:	Hopfield
Modelo ionosférico:	Automático
Emplear modelo estocástico:	Sí
Dist. mínima:	8 km
Actividad ionosférica:	Automático

Inf. general de línea base

VALA - 23171121_1113156	Referencia: VALA	Móvil: 23171121_1113156
Tipo de receptor / N/S:	GRX1200 / 355527	SR530 / 36849
Tipo de antena / N/S:	LEIAR25.R3 NONE / -	AT502 Tripod / -
Altura de antena:	0.01 m	0.00 m
Coordenadas:		
X local:	357861.42 m	379184.80 m
Y local:	4618156.61 m	4597685.38 m
Alt ortom.:	712.54 m	808.25 m
Tipo de solución:	Fase: todo fijo	
Tipo GNSS:	GPS	
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)	
Ambigüedad:	Sí	
Intervalo de observación:	21/11/2014 10:24:04 - 21/11/2014 12:40:29	
Duración:	2h 16' 25"	

Calidad:	Desv. Est. E: 0.00 m Q Posic.: 0.00 m	Desv. Est. N: 0.00 m Desv. Est. geom.: 0.00 m	Desv. Est. Alt.: 0.00 m
DOPs (mín-máx):	GDOP: 1.9 - 3.9 PDOP: 1.7 - 3.3	HDOP: 1.1 - 2.0	VDOP: 1.3 - 2.7
Número de satélites usados:	GPS: 8 GLONASS: -		

4. Coordenadas de los puntos

A continuación en la tabla 16 se presentan los datos de todos los puntos tomados para la realización del levantamiento topográfico, indicando sus coordenadas, altura ortométrica y la calidad de estos datos.

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
3	4597683.47	379192.48	807.57	0.01	0.01
4	4597688.85	379205.84	808.12	0.01	0.01
5	4597696.47	379233.35	809.06	0.01	0.01
6	4597678.40	379263.22	811.03	0.01	0.01
7	4597675.60	379283.74	810.91	0.01	0.02
8	4597629.76	379287.74	811.31	0.01	0.01
9	4597588.52	379269.39	814.03	0.01	0.02
10	4597559.88	379257.03	814.95	0.01	0.01
11	4597534.85	379271.25	815.31	0.01	0.02
12	4597525.19	379272.67	815.52	0.01	0.01
13	4597516.34	379259.06	815.32	0.01	0.02
14	4597443.53	379257.76	819.07	0.02	0.03
15	4597424.89	379276.53	819.45	0.01	0.02
16	4597399.94	379281.07	820.96	0.03	0.07
17	4597378.67	379294.41	821.88	0.01	0.01
18	4597368.57	379290.16	822.37	0.01	0.01
19	4597367.69	379278.74	822.57	0.01	0.01
20	4597373.53	379272.68	822.63	0.01	0.01
21	4597430.91	379250.24	819.98	0.01	0.01
22	4597424.95	379235.82	820.47	0.01	0.01
23	4597449.30	379224.46	818.62	0.01	0.02
24	4597473.35	379217.69	817.92	0.01	0.01
25	4597474.02	379201.40	818.44	0.01	0.01
26	4597478.19	379191.68	818.50	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
27	4597501.32	379171.48	817.21	0.01	0.01
28	4597509.56	379171.75	816.57	0.01	0.01
29	4597534.19	379191.45	814.70	0.01	0.01
30	4597550.52	379207.07	814.37	0.01	0.01
31	4597552.31	379207.96	814.30	0.01	0.01
32	4597553.10	379204.63	814.26	0.01	0.01
33	4597554.00	379192.60	814.19	0.01	0.01
34	4597553.52	379187.23	814.12	0.01	0.01
35	4597544.48	379177.18	814.60	0.01	0.01
36	4597540.76	379168.30	814.93	0.01	0.01
37	4597559.06	379158.49	813.91	0.01	0.01
38	4597567.78	379153.70	812.75	0.01	0.02
39	4597572.43	379151.49	812.30	0.01	0.01
40	4597576.09	379152.36	811.92	0.01	0.02
41	4597578.44	379160.81	811.55	0.01	0.02
42	4597587.17	379181.82	812.10	0.01	0.02
43	4597595.56	379176.45	811.86	0.02	0.03
44	4597625.52	379149.63	810.20	0.01	0.02
45	4597637.29	379141.25	809.44	0.01	0.01
46	4597646.87	379148.00	809.03	0.01	0.01
47	4597659.13	379159.60	808.82	0.01	0.01
48	4597665.56	379166.18	808.75	0.01	0.01
49	4597677.32	379178.44	807.43	0.01	0.01
50	4597679.64	379183.19	807.37	0.01	0.01
51	4597683.88	379185.84	806.98	0.01	0.01
52	4597680.97	379190.33	806.29	0.01	0.01
53	4597680.07	379200.85	805.93	0.01	0.01
54	4597673.77	379205.87	805.63	0.01	0.01
55	4597670.83	379210.27	805.42	0.01	0.01
56	4597671.22	379219.49	805.75	0.01	0.01
57	4597678.11	379226.13	805.65	0.01	0.01
58	4597684.91	379230.87	806.09	0.01	0.01
59	4597683.53	379236.67	806.31	0.01	0.01
60	4597674.08	379245.86	806.45	0.01	0.01
61	4597665.66	379252.62	805.67	0.01	0.01
62	4597664.23	379262.50	806.20	0.01	0.01
63	4597663.49	379271.55	806.39	0.01	0.01
64	4597659.31	379276.01	806.48	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
65	4597649.99	379276.41	806.71	0.01	0.02
66	4597635.57	379271.94	806.65	0.01	0.01
67	4597627.07	379266.53	806.58	0.01	0.01
68	4597619.86	379263.14	807.07	0.01	0.01
69	4597606.68	379257.40	807.36	0.01	0.01
70	4597595.15	379253.03	807.44	0.01	0.01
71	4597585.83	379249.28	807.75	0.01	0.01
72	4597574.80	379242.66	807.64	0.01	0.01
73	4597563.56	379237.75	808.19	0.01	0.01
74	4597551.31	379242.89	809.85	0.01	0.01
75	4597540.88	379253.38	811.81	0.01	0.01
76	4597532.65	379262.26	812.70	0.01	0.01
77	4597529.02	379258.01	812.23	0.01	0.01
78	4597526.75	379250.99	812.20	0.01	0.01
79	4597515.87	379250.04	813.11	0.01	0.01
80	4597508.65	379253.63	813.79	0.01	0.02
81	4597500.71	379255.36	814.32	0.02	0.03
82	4597491.26	379256.91	814.93	0.01	0.02
83	4597480.54	379254.99	815.28	0.01	0.02
84	4597470.12	379256.39	815.93	0.01	0.02
85	4597452.61	379251.95	816.51	0.01	0.02
86	4597441.98	379248.39	816.71	0.01	0.02
87	4597438.15	379254.18	817.96	0.01	0.02
88	4597430.89	379264.08	817.45	0.02	0.02
89	4597426.53	379269.16	817.48	0.01	0.02
90	4597411.79	379273.33	818.66	0.01	0.02
91	4597399.08	379274.61	819.35	0.01	0.01
92	4597391.13	379278.09	819.52	0.01	0.01
93	4597383.00	379283.05	819.36	0.01	0.01
94	4597376.64	379285.82	819.37	0.01	0.01
95	4597375.06	379283.18	819.34	0.01	0.01
96	4597380.48	379280.32	819.14	0.01	0.01
97	4597387.64	379276.00	819.46	0.01	0.01
98	4597395.81	379273.19	819.53	0.01	0.01
99	4597403.62	379270.17	819.10	0.01	0.01
100	4597413.17	379267.16	818.63	0.01	0.02
101	4597421.30	379263.54	818.03	0.02	0.02
102	4597428.79	379258.43	817.94	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
103	4597435.37	379252.55	817.91	0.01	0.01
104	4597437.37	379250.06	817.79	0.01	0.02
105	4597439.99	379246.86	816.95	0.01	0.02
106	4597439.04	379241.36	817.03	0.01	0.01
107	4597436.15	379237.27	817.43	0.01	0.01
108	4597448.83	379232.41	816.57	0.01	0.01
109	4597458.01	379229.50	816.24	0.01	0.01
110	4597465.77	379228.29	815.54	0.01	0.01
111	4597474.43	379226.00	814.64	0.01	0.01
112	4597482.92	379223.31	813.84	0.01	0.01
113	4597489.11	379216.64	813.29	0.01	0.01
114	4597490.84	379206.51	812.90	0.01	0.01
115	4597498.56	379192.84	812.39	0.01	0.01
116	4597504.86	379185.24	812.28	0.01	0.01
117	4597513.09	379192.03	811.62	0.01	0.01
118	4597519.26	379196.47	811.17	0.01	0.01
119	4597525.94	379204.41	810.52	0.01	0.01
120	4597539.24	379216.64	809.46	0.01	0.01
121	4597548.89	379220.80	808.74	0.01	0.01
122	4597557.09	379220.21	808.21	0.01	0.01
123	4597564.76	379218.03	807.85	0.01	0.01
124	4597564.81	379213.28	808.90	0.01	0.01
125	4597568.67	379205.57	808.66	0.01	0.01
126	4597570.93	379194.50	808.07	0.01	0.01
127	4597571.72	379188.01	807.89	0.01	0.01
128	4597563.40	379182.40	809.87	0.01	0.01
129	4597557.30	379177.72	810.74	0.01	0.02
130	4597553.55	379172.94	811.04	0.01	0.01
131	4597554.01	379170.65	811.01	0.01	0.01
132	4597561.40	379170.48	809.79	0.01	0.01
133	4597568.36	379167.47	808.80	0.01	0.01
134	4597571.39	379162.56	809.19	0.01	0.01
135	4597572.84	379167.72	808.81	0.01	0.01
136	4597574.28	379175.27	808.50	0.01	0.01
137	4597574.62	379183.48	808.16	0.01	0.01
138	4597577.40	379192.02	807.54	0.01	0.01
139	4597584.44	379194.74	806.91	0.01	0.01
140	4597593.73	379193.69	806.34	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
141	4597599.61	379193.31	806.20	0.01	0.01
142	4597606.06	379189.34	806.57	0.01	0.01
143	4597618.20	379178.68	806.67	0.01	0.01
144	4597625.37	379170.82	806.43	0.01	0.01
145	4597640.48	379154.51	805.98	0.01	0.01
146	4597646.24	379159.20	805.87	0.01	0.01
147	4597654.54	379166.20	805.96	0.01	0.01
148	4597663.99	379175.99	805.87	0.01	0.01
149	4597672.29	379180.64	806.17	0.01	0.01
150	4597677.92	379185.99	806.24	0.01	0.01
151	4597680.48	379185.92	806.32	0.01	0.01
152	4597682.65	379188.94	806.39	0.01	0.01
153	4597679.35	379191.49	806.13	0.01	0.01
154	4597672.64	379196.38	805.78	0.01	0.01
155	4597662.99	379187.33	805.78	0.01	0.01
156	4597653.76	379179.22	805.79	0.01	0.01
157	4597645.09	379172.48	805.87	0.01	0.01
158	4597634.18	379179.56	805.80	0.01	0.01
159	4597640.51	379190.19	805.93	0.01	0.01
160	4597649.22	379200.89	805.63	0.01	0.01
161	4597657.08	379204.33	805.61	0.01	0.01
162	4597662.65	379211.06	805.54	0.01	0.01
163	4597668.03	379229.37	805.51	0.01	0.01
164	4597648.98	379211.08	805.84	0.01	0.01
165	4597634.92	379197.13	806.06	0.01	0.01
166	4597623.06	379189.01	806.05	0.01	0.01
167	4597611.95	379197.13	805.89	0.01	0.01
168	4597620.15	379216.01	805.98	0.01	0.01
169	4597635.76	379232.70	805.92	0.01	0.01
170	4597654.05	379243.07	805.79	0.01	0.01
171	4597653.39	379259.01	805.78	0.01	0.02
172	4597639.05	379257.30	805.79	0.01	0.01
173	4597629.30	379244.61	805.94	0.01	0.01
174	4597622.12	379226.83	806.03	0.01	0.01
175	4597614.18	379213.10	806.10	0.01	0.01
176	4597607.65	379204.24	805.93	0.01	0.01
177	4597597.01	379201.53	806.03	0.01	0.01
178	4597597.41	379215.12	806.18	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
179	4597600.42	379232.14	806.27	0.01	0.01
180	4597602.62	379245.30	807.19	0.01	0.01
181	4597588.01	379241.76	807.18	0.01	0.01
182	4597584.68	379231.38	806.47	0.01	0.01
183	4597582.63	379220.55	806.74	0.01	0.01
184	4597582.80	379211.19	806.95	0.01	0.01
185	4597581.59	379201.41	807.05	0.01	0.01
186	4597575.69	379196.27	807.54	0.01	0.01
187	4597572.48	379187.27	807.84	0.01	0.01
188	4597569.62	379180.30	808.42	0.01	0.01
189	4597568.06	379173.81	808.66	0.01	0.02
190	4597575.14	379206.02	807.72	0.01	0.01
191	4597576.48	379215.81	807.53	0.01	0.01
192	4597579.50	379225.78	806.85	0.01	0.01
193	4597580.73	379234.63	806.80	0.01	0.01
194	4597571.18	379234.48	807.46	0.01	0.01
195	4597565.11	379226.93	807.62	0.01	0.01
196	4597558.60	379233.57	808.21	0.01	0.01
197	4597551.38	379226.43	808.57	0.01	0.01
198	4597539.78	379223.44	809.44	0.01	0.01
199	4597541.16	379233.16	810.00	0.01	0.01
200	4597545.82	379239.50	809.93	0.01	0.01
201	4597536.51	379246.02	811.35	0.01	0.01
202	4597534.59	379255.00	811.97	0.01	0.02
203	4597534.97	379235.92	810.79	0.01	0.02
204	4597534.54	379225.92	810.05	0.01	0.01
205	4597527.53	379217.68	810.13	0.01	0.02
206	4597525.27	379227.89	810.86	0.01	0.02
207	4597522.28	379237.75	812.05	0.01	0.01
208	4597512.36	379242.56	812.73	0.01	0.01
209	4597513.13	379233.34	812.26	0.01	0.01
210	4597509.90	379220.39	811.60	0.01	0.01
211	4597508.07	379209.33	811.47	0.01	0.01
212	4597507.89	379198.54	811.71	0.01	0.01
213	4597499.36	379220.13	812.38	0.01	0.01
214	4597499.91	379229.94	813.13	0.01	0.01
215	4597501.34	379241.81	813.60	0.01	0.02
216	4597492.51	379249.20	814.56	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
217	4597486.57	379240.58	814.33	0.01	0.01
218	4597482.25	379230.44	814.04	0.01	0.01
219	4597471.27	379233.22	815.06	0.01	0.01
220	4597470.59	379243.59	815.45	0.01	0.01
221	4597461.94	379247.79	815.88	0.01	0.01
222	4597458.72	379238.01	816.11	0.02	0.04
223	4597449.96	379238.92	816.57	0.01	0.02
224	4597450.21	379245.99	816.58	0.01	0.02
225	4597444.39	379246.40	816.66	0.01	0.02
226	4597439.20	379251.67	817.59	0.01	0.01
227	4597435.12	379256.09	817.83	0.01	0.02
228	4597429.26	379261.99	817.60	0.01	0.02
229	4597424.76	379266.70	817.66	0.01	0.01
230	4597418.22	379269.37	817.92	0.01	0.02
231	4597411.24	379270.44	818.56	0.01	0.02
232	4597401.86	379272.69	819.14	0.01	0.02
233	4597394.10	379275.29	819.50	0.01	0.01
234	4597386.84	379278.57	819.28	0.01	0.02
235	4597380.95	379282.16	819.06	0.01	0.02
236	4597575.82	379147.86	812.33	0.01	0.01
237	4597592.01	379128.07	811.43	0.02	0.03
238	4597601.86	379110.36	810.79	0.01	0.02
239	4597606.68	379101.46	809.86	0.01	0.01
240	4597609.74	379094.15	809.55	0.01	0.01
241	4597613.39	379080.07	809.43	0.01	0.01
242	4597603.76	379062.13	809.44	0.01	0.01
243	4597590.07	379054.36	809.41	0.01	0.01
244	4597581.90	379049.05	809.37	0.01	0.01
245	4597571.13	379032.56	809.81	0.01	0.01
246	4597566.72	379021.21	810.18	0.01	0.01
247	4597555.86	379007.32	810.71	0.01	0.01
248	4597535.21	378983.76	811.67	0.01	0.01
249	4597527.64	378979.98	812.26	0.01	0.01
250	4597519.20	378982.93	812.48	0.01	0.01
251	4597513.69	378988.49	812.58	0.03	0.02
252	4597503.46	378990.42	812.91	0.01	0.01
253	4597499.51	378999.52	813.29	0.01	0.01
254	4597496.73	379007.29	813.62	0.02	0.02

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
255	4597489.02	379011.66	814.29	0.04	0.03
256	4597483.80	379006.82	815.02	0.01	0.02
257	4597475.35	379000.34	816.24	0.01	0.02
258	4597466.68	379005.04	817.48	0.01	0.02
259	4597467.78	379015.02	817.75	0.01	0.01
260	4597457.45	379033.77	818.36	0.01	0.01
261	4597467.36	379052.21	817.65	0.01	0.01
262	4597480.08	379066.44	817.03	0.01	0.01
263	4597494.03	379085.65	816.67	0.01	0.02
264	4597514.47	379087.42	815.20	0.01	0.01
265	4597522.57	379085.82	815.17	0.01	0.01
266	4597533.89	379106.01	814.56	0.01	0.02
267	4597517.58	379121.79	814.67	0.01	0.02
268	4597526.81	379132.26	815.04	0.01	0.02
269	4597543.28	379127.87	814.13	0.01	0.01
270	4597564.31	379151.32	812.61	0.01	0.01
271	4597569.70	379129.17	806.80	0.01	0.01
272	4597580.07	379117.08	806.48	0.02	0.02
273	4597588.76	379105.13	806.63	0.01	0.01
274	4597595.42	379093.05	806.47	0.01	0.01
275	4597589.24	379082.41	806.41	0.01	0.01
276	4597580.04	379061.33	806.74	0.01	0.01
277	4597568.11	379046.65	807.02	0.01	0.01
278	4597556.90	379026.83	807.69	0.01	0.01
279	4597547.15	379015.09	807.43	0.01	0.01
280	4597534.33	379002.85	807.66	0.01	0.01
281	4597524.69	379005.05	807.93	0.01	0.01
282	4597520.57	379013.35	807.91	0.01	0.01
283	4597523.05	379032.76	807.65	0.01	0.01
284	4597531.50	379055.72	807.38	0.01	0.01
285	4597540.19	379070.77	807.28	0.01	0.01
286	4597548.18	379081.89	807.08	0.01	0.01
287	4597556.50	379104.04	806.43	0.01	0.02
288	4597562.24	379117.52	806.33	0.01	0.02
289	4597571.47	379098.10	806.27	0.01	0.01
290	4597567.73	379087.87	806.32	0.01	0.01
291	4597563.59	379076.27	806.65	0.01	0.01
292	4597557.39	379063.66	806.77	0.01	0.01

Tabla 16. Coordenadas, altura ortométrica y calidad de los puntos tomados.

Id de punto	Y local	X local	Alt. ortométrica	Calidad de posición	Calidad de altura
293	4597550.00	379049.96	806.94	0.01	0.01
294	4597543.49	379037.68	806.92	0.01	0.01
295	4597535.68	379021.01	807.15	0.01	0.01
296	4597507.19	379027.63	810.15	0.01	0.01
297	4597490.51	379031.70	813.27	0.01	0.01
298	4597502.19	379052.80	812.59	0.01	0.01
299	4597516.26	379048.38	810.25	0.01	0.01
300	4597540.47	379115.47	810.26	0.01	0.02

5. Manejo de los datos tomamos

Estos datos han sido utilizados con AutoCAD Civil 3D 2012. Este programa permite situar los puntos en el espacio y trabajar con ellos creando un mapa topográfico, ver Plano 5, y dar la información necesaria para el proyecto como superficie planimetrada o real, superficies parciales como la de los taludes, o las pendientes en distintas zonas del proyecto.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo VII: Estudio de alternativas

Índice:

1. Estudio de alternativas de la Zona 1	81
1.1. Alternativas en el tratamiento de la vegetación preexistente	81
1.1.1. <u>Objetivos</u>	81
1.1.2. <u>Identificación de alternativas</u>	81
1.1.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	81
1.1.4. <u>Elección de alternativa</u>	82
1.2. Alternativas en cuanto a la mejora de las características físicoquímicas del suelo.....	82
1.2.1. <u>Objetivos</u>	82
1.2.2. <u>Identificación de alternativas</u>	83
1.2.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	83
1.2.4. <u>Elección de la alternativa</u>	84
1.3. Alternativas en la realización del abonado verde.....	84
1.3.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie.....	84
1.3.1.1. <u>Objetivos</u>	84
1.3.1.2. <u>Identificación de alternativas</u>	84
1.3.1.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	84
1.3.1.4. <u>Elección de la alternativa</u>	85
1.3.2. Alternativas en cuanto al método de siembra	85
1.3.2.1. <u>Objetivos</u>	85
1.3.2.2. <u>Identificación de alternativas</u>	86
1.3.2.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	86
1.3.2.4. <u>Elección de la alternativa</u>	86
1.3.3. Alternativas en cuanto a la época de siembra	86
1.3.3.1. <u>Objetivos</u>	86
1.3.3.2. <u>Identificación de alternativas</u>	87
1.3.3.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	87
1.3.3.4. <u>Elección de la alternativa</u>	87
1.3.4. Alternativas en cuanto a la incorporación de la materia vegetal al suelo	87
1.3.4.1. <u>Objetivos</u>	87
1.3.4.2. <u>Identificación de alternativas</u>	87
1.3.4.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	88
1.3.4.4. <u>Elección de la alternativa</u>	88
1.4. Alternativas en la preparación del terreno.....	88
1.4.1. <u>Objetivos</u>	88
1.4.2. <u>Identificación de alternativas</u>	88
1.4.3. <u>Evaluación de alternativas</u>	89
1.4.4. <u>Elección de la alternativa</u>	89
1.5. Alternativas en la implantación vegetal.....	89
1.5.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie.....	89

1.5.1.1.	<u>Objetivos</u>	89
1.5.1.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	90
1.5.1.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	90
1.5.1.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	91
1.5.2.	Alternativas en cuanto al método de implantación	91
1.5.2.1.	<u>Objetivos</u>	91
1.5.2.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	92
1.5.2.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	92
1.5.2.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	94
1.5.3.	Alternativas en cuanto a la época de implantación	94
1.5.3.1.	<u>Objetivos</u>	94
1.5.3.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	94
1.5.3.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	94
1.5.3.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	95
2.	Estudio de alternativas de la zona 2	95
2.1.	Alternativas en la estabilización de los taludes	96
2.1.1.	<u>Objetivos</u>	96
2.1.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	96
2.1.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	96
2.1.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	97
2.2.	Alternativas en la implantación vegetal	97
2.2.1.	Alternativas en cuanto a la elección de la especie	97
2.2.1.1.	<u>Objetivos</u>	97
2.2.1.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	98
2.2.1.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	98
2.2.1.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	99
2.2.2.	Alternativas en cuanto al método de implantación	99
2.2.2.1.	<u>Objetivos</u>	99
2.2.2.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	99
2.2.2.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	100
2.2.2.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	101
2.2.3.	Alternativas en cuanto a la época de implantación	102
2.2.3.1.	<u>Objetivos</u>	102
2.2.3.2.	<u>Identificación de alternativas</u>	102
2.2.3.3.	<u>Evaluación de alternativas</u>	102
2.2.3.4.	<u>Elección de la alternativa</u>	103
3.	Estudio de alternativas de la zona 3	103
3.1.	Objetivos	104
3.2.	Identificación de alternativas	104
3.3.	Evaluación de alternativas	105
3.4.	Elección de la alternativa	105

Puesto que no todo el área afectada por el proyecto posee las mismas características, se ha dividido esta en tres zonas sobre las que se realizarán actuaciones diferentes, siendo la Zona 1 el área que abarca el fondo de la gravera 1, la Zona 2 el área que abarcan los taludes de la gravera 1 y la Zona 3 el área total de la gravera 2, ver Plano 4. Plano de obra.

1. Estudio de alternativas de la Zona 1

La zona 1 abarca el área del fondo de la gravera 1, la cual tiene una superficie planimetrada de 1,42 ha. y una superficie real de 1,42 ha., con una pendiente media del 5,6 %. Esta zona está caracterizada por tener un suelo con un horizonte superficial arenoso seguido de un horizonte arcilloso muy denso, la repoblación que se hizo no tuvo éxito y en la actualidad la superficie está ocupada por vegetación herbácea alcanzando en algunos lugares alturas y densidades muy altas.

A continuación se analizan las alternativas para las diferentes actuaciones que se realizarán sobre la zona 1.

1.1. Alternativas en el tratamiento de la vegetación preexistente

1.1.1. Objetivos

Este tratamiento tiene como objetivo reducir la competencia que ejercería la vegetación actual, que en nuestro caso se trata fundamentalmente de herbáceas además de los pocos ejemplares de pino y encina que sobrevivieron a la repoblación, sobre la que se quiera implantar ya que disputarían los recursos hídricos, los nutrientes del suelo e incluso la luz solar.

1.1.2. Identificación de alternativas

Para eliminar esta vegetación herbácea se contemplan las siguientes posibilidades y modos de actuación:

- Especies afectadas: Eliminación de todas las especies vegetales existentes, ó selectiva dejando aquellas especies que puedan ser de interés.
- Extensión: A hecho, afectando a la totalidad de la superficie, por fajas, trabajando en cuervas de nivel o por puntos.
- Forma de ejecución: Manual con motodesbrozadora, quema, productos químicos, laboreo pleno mecanizado.

1.1.3. Evaluación de alternativas

Cualquiera de los métodos anteriormente descritos serían aptos para la eliminación de la vegetación pero hay que evaluar cuál de ellos se adapta mejor a las características de nuestro terreno.

- La eliminación de la vegetación de forma selectiva tiene sentido cuando hay alguna especie que nos sea de interés ya sea porque mejora las propiedades del suelo o porque se trata de alguna especie protegida. En nuestro caso la vegetación existente no tiene ningún interés especial ya que ni aporta materia orgánica de calidad al suelo ni se tratan de especies de interés para su protección. Además los pocos pinos que hay y que se encuentran en un estado raquítrico tan solo entorpecerían el movimiento de la maquinaria por el terreno siendo el futuro crecimiento de estos poco esperanzador.
- En cuanto a la extensión del tratamiento la realización de este por fajas o por puntos suele aplicarse en zonas donde se busca mantener una cierta protección contra la erosión, lo cual no es necesario para esta zona de obra por tratarse de una superficie con una leve pendiente.
- El desbroce manual es propio de pequeñas extensiones o lugares donde se desea dejar parte de la vegetación o hay presencia de obstáculo para el movimiento de maquinaria como rocas, además solo afectaría a la parte aérea de la vegetación.
- La utilización de la quema o uso de productos químicos están muy restringidos por la legislación, siendo además su utilización peligrosa para la vegetación de los alrededores.
- La utilización de un apero mecanizado es una forma de trabajo rápida y sencilla de cara a abarcar superficies de mediana extensión sin obstáculos.

1.1.4. Elección de alternativa

La alternativa elegida para la eliminación de la vegetación de esta zona es la realización de un laboreo pleno con una grada de discos, la cual da buenos resultados a la hora de eliminar material herbáceo de raíz, desmenuzándolo y mezclándolo con la capa superficial del terreno.

1.2. Alternativas en cuanto a la mejora de las características fisicoquímicas del suelo

1.2.1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden conseguir desde el punto de vista físico son:

- Aumentar la cantidad de materia orgánica de calidad en el sustrato.
- Aumentar la capacidad de infiltración y retención de agua.
- Favorecer la formación de agregados para disminuir la erosión que pueda sufrir el suelo.
- Mejorar la estructura del suelo.

Desde el punto de vista químico:

- Acidificar algo el suelo para moderar el pH.
- Aumentar la cantidad de nutrientes del suelo.

Y como objetivo de cara a la implantación vegetal, mejorar el potencial del suelo de cara a tener un terreno productivo en la medida en que se pueda.

1.2.2. Identificación de alternativas

Con el fin de cumplir los anteriores objetivos se plantean las siguientes posibilidades:

- Incorporación de lodos de depuradora. Esto consiste en la utilización del material orgánico obtenido de la depuración de las aguas urbanas, el cual se composta y se incorpora al terreno como abono aportando materia orgánica y nutrientes.
- Realización de un abonado verde, es un cultivo de cobertura destinado a incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo.
- Realizar un abonado con residuos urbanos orgánicos, esto consiste en incorporar al suelo material orgánico obtenido de los centros de recogida de residuos urbanos donde se composta y que posteriormente se vende para mezclar con el terreno con el fin de incorporar en el nutrientes y mejorar las características del suelo.

1.2.3. Evaluación de alternativas

Cualquiera de los anteriores tres métodos anteriormente citados cumplirían los objetivos citados, puesto que todos ellos consisten en la incorporación de materia orgánica en el suelo. Y es la materia orgánica un elemento fundamental en los suelos que aumenta la retención de agua y mejora la infiltración, también acidifica ligeramente el suelo, contribuye a la formación de agregados e incorpora nutrientes en el suelo progresivamente.

Aun así se deberán tener en cuenta otra serie de particularidades de cada método como:

- En lo referido a la incorporación de lodos de depuradora y residuos orgánicos compostados hay que señalar la dificultad de encontrar plantas suministradoras que comercialicen estos productos.
- La utilización de estos residuos urbanos orgánicos puede tener la problemática de estar contaminados por pequeñas cantidades de metales pesados.
- La utilización de lodos de depuradora y residuos urbanos es una técnica novedosa de la que aún se están realizando estudios de campo para comprobar su efectividad y potencial como abonado y mejora del suelo en repoblaciones.
- La realización de un abonado verde es de fácil aplicación y es una técnica muy utilizada por los agricultores desde hace mucho tiempo y libre de productos contaminantes y artificiales.
- Algunas ventajas que el abonado verde nos proporciona según (Fuentes Yagüe, 1999), aparte de cumplir los objetivos anteriormente indicados, son la rápida estimulación de la actividad biológica del suelo e impide la lixiviación del nitrógeno que contribuyen a fijar las leguminosas que se usan en estos.

1.2.4. Elección de la alternativa

La alternativa elegida para la mejora del suelo es la realización de un abonado verde. El motivo de la elección de este método es que es un método sencillo de aplicar, del que se conoce su efectividad de cara a los objetivos que pretendemos obtener y que además nos ofrece otra serie de mejoras a mayores.

1.3. Alternativas en la realización del abonado verde

1.3.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie

1.3.1.1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden conseguir con la realización del abonado verde son los siguientes:

- Introducción de materia orgánica de calidad en el sustrato.
- Fijación de nitrógeno atmosférico al suelo a través de las especies seleccionadas.
- Especies con alta creación de forraje.
- Se utilizará como especies principales especies de leguminosas anuales, podrán ir combinadas con especies de gramíneas anuales.

1.3.1.2. Identificación de alternativas

Entre las especies con las que se podría realizar la siembra para el abono verde se encuentran las siguientes:

- Leguminosas: *Lupinus albus*, altramuza
Pisum sativum, guisante forrajero
Vicia faba, alubia ó haba forrajera
Vicia sativa, veza
- Gramíneas: *Avena sativa*, avena
Hordeum vulgare, cebada
Secale cereale, centeno

1.3.1.3. Evaluación de alternativas

Para evaluar las diferentes alternativas se procede a utilizar documentación referida a los abonados verdes como (Labrador Moreno, 2001).

Respecto a la elección de las leguminosas se indica que:

- *Lupinus luteus* es una especie que no se desarrolla sobre suelos alcalinos como es el nuestro, con pH entre 8,3 y 9,3.

- *Vicia sativa*, según (Franco Jubete & Ramos Monreal, 1996) es una especie que acepta un amplio rango de pH, pudiendo desarrollarse fácilmente en terrenos con un nivel de 8,5.
- *Vicia faba* es una especie que tiene malos crecimientos sobre suelos ligeros, prefiriendo francos o pesados.
- *Pisum sativum* y *Vicia faba* son especies que no se desarrollan bajo condiciones de humedad secas, esto, con el tipo de precipitaciones que se dan en nuestra zona durante el invierno y la primavera no debería ser un problema, pero sí, si resultase una primavera corta o poco lluviosa con un adelanto del verano, como ocurre ocasionalmente, lo que limitaría mucho la producción de forraje que pretendíamos conseguir.
- *Vicia sativa*, según (Guzmán Casado & Alonso Mielgo, 2008), es una especie recomendada y muy utilizada bajo condiciones de sequía.

Respecto al uso de gramíneas como especies secundarias en el abono verde hay que decir que no son imprescindibles, ya que su utilización o no, depende del usuario, incorporándose con mayor frecuencia cuando se busca forraje de siega ya que la gramínea sirve de tutor y sustento para el crecimiento de la leguminosa.

Las tres especies señaladas son aptas para su crecimiento en la zona de proyecto, sin embargo en la documentación ya referenciada y en diversas páginas de venta de semillas es la avena la más indicada y la que con más frecuencia se vende ya mezclada con las semillas de la leguminosa.

1.3.1.4. Elección de la alternativa

La opción elegida es la utilización de veza (*Vicia sativa*), como única especie para el abonado verde, ya que es la leguminosa mejor adaptada a nuestro entorno, y ya que la intención es crear la máxima cantidad de forraje posible para mejorar las características del suelo, no nos es necesario combinarla con una gramínea ya que el que tenga un porte más o menos elevado nos es indiferente ya que esto se realiza de cara a facilidad la siembra y recogida del grano. Además esto nos haría reducir la cantidad de semilla de leguminosa utilizada para incluir la de gramínea que nos es de menos interés.

1.3.2. Alternativas en cuanto al método de siembra

1.3.2.1. Objetivos

Los objetivos buscados son:

- Que el método utilizado sea capaz de diseminar de forma uniforme las semillas y las distintas especies utilizadas.
- Utilizar el método de siembra más barato.

1.3.2.2. Identificación de alternativas

Para la realización de la siembra se plantea dos alternativas:

- Siembra mecanizada, sembradora neumática de cereal.
- Siembra manual.

1.3.2.3. Evaluación de alternativas

- La siembra mecanizada es un método eficiente, que distribuye de forma uniforme la semilla en poco tiempo. Y estando en una zona caracterizada por el cultivo de cereal es sencillo encontrar maquinaria en las inmediaciones para realizar la operación.
- Para la siembra manual se necesita de operarios experimentados que sean capaces de crear una distribución uniforme de la semilla. Además para una mejor germinación y crecimiento de la planta esta debería quedar enterrada unos 4 cm., lo cual de forma manual no ocurre quedando expuesta además a la avifauna de la zona hasta su germinación.

Este es un método totalmente obsoleto, que actualmente es tan solo utilizado para la siembra de céspedes en jardines privados de pequeño y mediano tamaño y sobre otros terrenos con circunstancias particulares.

1.3.2.4. Elección de la alternativa

La alternativa seleccionada para llevar a cabo la siembra será mediante la utilización de una sembradora neumática de cereal, apta para la siembra de la especie seleccionada.

La dosis de siembra a utilizar será de 80kg/ha. Dosis recomendada por el departamento de cultivos herbáceos de la escuela de Ingenierías agrarias de la Universidad de Valladolid.

1.3.3. **Alternativas en cuanto a la época de siembra**

1.3.3.1. Objetivos

Para conseguir los mejores resultados en la siembra se busca conseguir el mayor índice de germinación posible con respecto a la cantidad de semilla utilizada, evitando que esta esté demasiado tiempo sobre el terreno sin germinar a merced de la avifauna granívora o de los pequeños roedores.

Para alcanzar al mayor grado de desarrollo de la especie vegetal seleccionada, la siembra se realizará antes de que se inicie el periodo de desarrollo de las herbáceas.

1.3.3.2. Identificación de alternativas

A la hora de realizar la siembra se dispone de dos épocas posibles.

- Siembra temprana, que se realiza en otoño.
- Siembra de primavera, que se suele realizar en febrero.

1.3.3.3. Evaluación de alternativas

En Castilla y León, según (Franco Jubete & Ramos Monreal, 1996), se aconseja una u otra época dependiendo del destino futuro de la siembra.

- Para la producción de grano en secano, se recomienda la siembra en otoño, ya que de otra forma se retrasa la floración y fructificación, que coincide con la época de déficit hídrico.
- Sin embargo está justificada la siembra de primavera si es para producción de forraje, que es lo que nos interesa en nuestro caso. De esta forma tendremos menos producción de grano, lo cual nos interesa ya que así tendremos menor competencia de las herbáceas con la repoblación al año siguiente.

1.3.3.4. Elección de la alternativa

Por consiguiente la siembra se realizará durante el mes de febrero, antes de que se inicie la actividad biológica de las herbáceas, de esta forma conseguiremos gran cantidad de forraje para mezclar con el suelo y poca cantidad de semilla que nos provoque una aparición de herbáceas elevada en competencia con la repoblación.

1.3.4. Alternativas en cuanto a la incorporación de la materia vegetal al suelo

1.3.4.1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden conseguir en esta actuación son:

- Trocear la vegetación para una mejor incorporación al suelo.
- Mezclar el material vegetal de forma uniforme con los primeros centímetros del suelo.

1.3.4.2. Identificación de alternativas

Para la realización de esta actuación se plantean las siguientes opciones:

- Utilización de grada de discos.
- Utilización de arado de vertedera.

1.3.4.3. Evaluación de alternativas

- La grada de disco es un apero destinado a la eliminación de material vegetal herbáceo de raíz, desmenuzándolo y mezclándolo con el suelo, es la herramienta más usada para cumplir los objetivos que se piden.
- El arado aunque también elimina la vegetación incorporándola al suelo no es tan efectivo en los objetivos que buscamos ya que su función principal es voltear el suelo, enterrando la vegetación herbácea pero sin mezclarla con el terreno.

1.3.4.4. Elección de la alternativa

El apero seleccionado para la incorporación del material vegetal al suelo es la grada de disco por ser una herramienta más eficiente a la hora de incorporar el material vegetal del abono verde al suelo.

Este proceso se realizará a principios de junio, época en la cual el material herbáceo aun no se ha agostado, permaneciendo fresco y ya ha terminado su fase de desarrollo, condiciones recomendadas para la incorporación del material vegetal al terreno.

1.4. **Alternativas en la preparación del terreno**

1.4.1. **Objetivos**

Los objetivos que se pretenden conseguir con la preparación del terreno son los siguientes:

- Romper el horizonte subterráneo arcilloso con el fin de facilitar la penetración de las raíces en este, facilitar su aireación y mejorar la infiltración de agua para que no se produzcan encharcamientos.
- Facilitar la plantación ya que un suelo más suelto facilita la elaboración del agujero en que se meterá la planta y su correcta colocación.

1.4.2. **Identificación de alternativas**

A la hora de realizar la preparación del terreno de cara a la plantación, se busca efectuar en una única acción la preparación del terreno disminuyendo la densidad del horizonte subterráneo y la eliminación de la cubierta vegetal creada para la realización del abonado verde incorporándola al terreno. Para ello se contemplan las siguientes alternativas:

- Realización de un laboreo pleno con un arado.
- Realización de un subsolado pleno con un subsolador con rodillo de barras o púas.

1.4.3. Evaluación de alternativas

Ambas alternativas cumplirían los objetivos deseados, pero para elegir la más idónea para nuestro terreno debemos analizar los problemas que podrían surgir y la forma de trabajar de cada uno de ellos.

- La realización de un laboreo pleno con arado tiene el problema de que por lo normal alcanza una profundidad inferior a los 40 cm lo que sería insuficiente ya que el horizonte arcilloso que queremos romper comienza a partir de los 40 cm en algunos puntos., mientras que es sencillo encontrar subsoladores que trabajen a profundidades de 50 cm o superiores.
- Un problema con el que se encontraría el arado es la existencia de piedras en el horizonte subterráneo que llegan a alcanzar los 20 cm. lo que pondría en peligro la integridad de las cuchillas del arado pudiendo romperse. Mientras que los dientes de los subsoladores de una estructura más fuerte están mejor preparados para resistir el choque con piedras de ese tamaño.
- Una característica que tiene el arado y que no tiene el subsolador es que a su paso realiza un volteo del terreno, lo cual no es de interés ya que no es bueno aflorar un suelo poco desarrollado como es el nuestro además de subir a superficie la pedregosidad de este horizonte arcilloso.

1.4.4. Elección de la alternativa

La alternativa elegida es la utilización de un subsolador con rodillo de barras o púas. La combinación de estos dos elementos en un mismo apero permite por un lado que el subsolador realice una rotura en profundidad del terreno y por otro que el rodillo desmenuce los terrones que puedan aflorar en aquellos momentos en que el horizonte subterráneo se aproxima más a la superficie.

Cuenta decir que es la opción recomendada por el cuaderno de zona número 15, Torozos- Cerratos para el tipo de suelo que tenemos, arenoso con horizonte de acumulación de arcilla con pendientes inferiores al 10%.

1.5. Alternativas en la implantación vegetal

1.5.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie

1.5.1.1. Objetivos

A la hora de realizar la elección de la especie es necesario conocer los condicionantes del entorno que van a influir sobre la vegetación y así poder cumplir los objetivos pretendidos, tales como:

- Superar las condiciones de la zona ya estudiados en los anejos correspondientes para tener un buen arraigo y crecimiento.
- Las plantas deben proteger el suelo frente a la erosión.
- Ser capaces de crear una regeneración natural a largo plazo para garantizar la recuperación ecológica y paisajística.

- Ser especies disponibles en viveros cercanos.
- Ser especies autóctonas de la región, que se encuentran de forma natural en la zona Torozos-Cerratos.
- Ser especies que reporten un cierto beneficio económico al propietario de los terrenos.

1.5.1.2. Identificación de alternativas

A continuación se expone una lista de las especies que podrían cumplir los objetivos citados anteriormente.

- Coníferas arbóreas: *Juniperus thurifera*
Pinus pinaster
Pinus pinea
- Frondosas arbóreas: *Quercus fagínea*
Quercus ilex subsp. *ballota*
Populus nigra
Prunus avium
- Frondosas arbustivas: *Cystus laurifolius*
Cytisus scoparius
Dorycnium pentaphyllum
Genista scorpius
Jasminum fruticans
Lonicera etrusca
Osyris alba
Retama sphaerocarpa
Rosmarinus officinalis
Santolina chamaecyparissus
Spartium junceum
Thymus vulgaris
Thymus zygis

1.5.1.3. Evaluación de alternativas

Para realizar la evaluación de se tendrán en cuenta varios factores:

- Recomendaciones de la administración acerca de la forestación de tierras agrícolas, (Junta de Castilla y León, 2007).

- Experiencias cercanas en otras restauraciones sobre areneras.
- Vegetación observada en los alrededores inmediatos al área de proyecto.

Analizando cada uno de estos factores obtenemos que:

- Según el cuaderno de zona número 15 para terrenos con un perfil arenoso con horizonte de acumulación de arcilla con pendientes inferiores al 10%, como sería el de esta zona, señala como aconsejables las siguientes especies, siendo las especies aconsejables *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*, especie posible *Quercus ilex* y especies accesorias *Retama sphaerocarpa* y *Cytisus scoparius*.
- Según las experiencias observadas en restauración de areneras para las zonas del fondo de gravera con suelos arenosos con horizontes de acumulación de arcillas de pendientes semejantes, las especies que han persistido y han tenido éxito han sido como especies arbóreas *Pinus pinea*, *Prunus dulcis*, *Quercus ilex* y *Populus nigra*. Y como especies arbustivas se han encontrado *Retama sphaerocarpa*.
- La vegetación observada en las inmediaciones son *Pinus pinea* y *Retama sphaerocarpa*. También hay ejemplares de *Populus nigra* que crecen sobre los cauces de los arroyos por lo que no se tendrán en cuenta para la plantación sobre los taludes.

1.5.1.4. Elección de la alternativa

La vegetación elegida para la restauración de los taludes ha sido como especie arbórea principal, *Pinus pinea*, por ser la especie más adaptada a los arenales continentales y por ser la especie más beneficiada en la evaluación de las alternativas ya que ha crecido en areneras con suelo de características semejantes y también lo hace de forma natural en los alrededores de la arenera. Como especie arbórea acompañante en menor porcentaje *Quercus ilex*, ya que es una especie adaptada a suelo con horizontes duros como el de nuestra zona, además de presentarse como recomendable para este tipo de terreno y haber resultado efectiva en repoblaciones semejantes, además es importante combinar especies distintas como esta conífera y frondosa seleccionadas ya que hacen a la masa menos susceptible al ataque de plagas. Y como especie arbustiva para crear un dosel arbustivo sobre el terreno se incluirá *Retama sphaerocarpa* por ser una especie que ha dado muy buenos resultados en experiencias próximas y además estar muy extendida de forma natural en terrenos contiguos. Además se trata de una leguminosa lo cual facilitará la fijación de nitrógeno a este tipo de suelo tan carente de este nutriente elemental.

1.5.2. Alternativas en cuanto al método de implantación

1.5.2.1. Objetivos

Los objetivos buscados en la implantación vegetal son:

- Que las plantas instaladas queden correctamente ubicadas según el marco de plantación especificado que dependerá de las especies elegidas y del uso que se quiera lograr del terreno.

- Conseguir que las plantas superen con éxito la fase de adaptación que transcurre durante los primeros meses tras la plantación en el nuevo terreno y tengan un buen arraigo en el terreno, siendo mínimo el número de marras.
- Lograr que las plantas tengan un crecimiento lo más rápido y vigoroso posible según las características del terreno y de la especie.
- Obtener el mayor rendimiento posible del terreno.
- Utilizar el método más barato cumpliendo todos los demás objetivos.

1.5.2.2. Identificación de alternativas

Las alternativas que se barajan acerca de la implantación de la vegetación del estrato arbustivo y/o arbóreo son las siguientes:

- a) En cuanto al método de implantación
 - Siembra, diseminado de las semillas sobre el terreno.
 - Plantación a raíz desnuda. Se trata de utilizar plantas que han sido extraídas del suelo donde germinaron.
 - Plantación con cepellón. Se utilizan plantas que han germinado y pasado su primer año en un embase ó contenedor.
- b) Sistema de plantación:
 - Mecánica
 - Manual
- c) En cuanto al marco de plantación:
 - Marco real
 - Tresbolillo

1.5.2.3. Evaluación de alternativas

Para realizar la evaluación de las alternativas anteriormente propuestas, se debe tener en cuenta las características edafológicas y climatológicas de nuestro proyecto y con ello se estudiarán las ventajas e inconvenientes de cada alternativa.

- a) En lo referido al método de implantación.
 - Siembra. Las ventajas e inconvenientes de este método se analizan según los criterios expuestos en (Permán Garcia & Navarro Cerrillo, 1998).
 - _ Se produce una mejor adaptación de las plantulas al medio ya que nacen y se desarrollan en el medio en que han de vivir.
 - _ Ocupación del terreno rápida.
 - _ Dificultad para la respuesta a los tipos de suelo.
 - _ No se puede usar en climas secos ni en climas muy húmedos.

- _ Fuerte peligro de predación por roedores, fauna cinegética y aves.
- _ Dificultad para calcular la densidad final de la plantación.
- _ Mayor riesgo de que las plantulas sufran los efectos de las heladas tardías y la sequía del nivel más superficial del suelo.

Este último desaconseja el uso de la siembra para nuestro terreno ya que los suelos arenosos tienen poca retención de agua y se secan superficialmente muy rápido, habiendo muchas posibilidades de que la planta una vez germinada se secase por los intervalos largos que se pueden dar entre las precipitaciones.

- Plantación a raíz desnuda. Este tipo de plantación tiene una serie de ventajas sobre la plantación con cepellón y es que se produce un desarrollo radicular más amplio, tienen un menor coste de producción y de transporte, sin embargo, se produce una pérdida del sistema radicular al arrancalas de las eras, además el riesgo de pérdida de viabilidad por desecación durante el manejo de esta previo a la plantación hace que aumente notablemente y el que las raíces carezcan de sustrato hacen que sean más exigentes en cuanto a las condiciones de humedad del sustrato. Por ello diversos autores como (Permán Garcia & Navarro Cerrillo, 1998) y (Cuevas & Monsalve, 1995) desaconsejan su utilización en aquellas estaciones caracterizadas por tener escases de precipitaciones, elevada evotranspiración y grandes oscilaciones termicas. Recomendado para lugares con estas características la utilización de planta con cepellón para garantizar el éxito de la repoblación.

Tambien es aconsejable el uso de planta con cepellón en aquellos terrenos pobres en materia orgánica.

- b) En lo referido al sistema de plantación.
- La plantación mecánica, de gran rendimiento, pudiendo plantar facilmente 500 plantas a la hora, para una repoblación sobre una superficie de pequeño tamaño como es la de este proyecto, sería una actuación sobredimensionada, no siendo el coste de la maquinaria con el del traslado proporcional al tiempo que estaría trabajando.
 - En cuanto a la plantación manual sobre un suelo arenoso, tendríamos un rendimiento aproximado de 150 plantas por jornal lo que en una zona de pequeña superficie como la nuestra permitiría realizar la actuación en poco tiempo. El encontrar mano de obra no sería dificultoso ya que estamos en una zona con tradición forestal.
- c) En cuanto al marco de plantación, para el pino piñonero se aconseja a 3x3 metros con una densidad de 1111 pies por hectárea, cifra indicada por la diversa documentación consultada.
- La utilización de marco real está recomendada para plantaciones productoras ya que facilitan el desplazamiento de la maquinaria en las actuaciones posteriores.
 - La realización de tresbolillo sin embargo está aconsejada para zonas con pendiente ya que contribuye a limitar la erosión hídrica.

1.5.2.4. Elección de la alternativa

Por consiguiente, el método de plantación aconsejable por las características de la zona de proyecto, será la utilización de planta con cepellón.

La plantación se realizará de forma manual, utilizando azada, plantamón o barrón, según se vea en campo cual es más efectiva.

La plantación se realizara con una densidad de 1111 plantas por hectárea con un marco de 3x3 metros a marco real.

La planta a utilizar será de una savia. Y las proporciones de cada especies serán 70% *Pinus pinea*, 15% *Quercus ilex* y 15% *Retama sphaerocarpa*, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie de forma homogénea.

1.5.3. Alternativas en cuanto a la época de implantación

1.5.3.1. Objetivos

Se busca la época de plantación que dé a las plantas un mayor éxito de supervivencia siendo el arraigue óptimo y rápido, para ello se debe tener en cuenta una serie de aspectos:

- Debe realizarse a savia parada.
- Debe realizarse cuando el suelo tenga tempero, es decir el suelo tiene que tener unas buenas condiciones de humedad.
- No debe plantarse en período de heladas o con nieve, ni tampoco cuando haya vientos fuertes que puedan poner en riesgo la viabilidad de la plantación.
- El brinzal debe evitar la sequía inmediatamente después de ser instalado.
- La plantación debe realizarse en la época que ofrezca un menor número de marras.

1.5.3.2. Identificación de alternativas

Las dos alternativas posibles entre las que se debe elegir para realizar la plantación son:

- Otoño (Octubre, Noviembre).
- Primavera (Marzo, Abril).

1.5.3.3. Evaluación de alternativas

Para evaluar cada opción hay que tener muy en cuenta el estudio de climatología realizado en el anejo 3, ya que las condiciones de precipitación, temperatura, heladas, vientos etc. van a ser determinantes en la elección de cada una de ellas, por los problemas que pudieran causar sobre la vegetación (García Salmerón, 2002) en cada una de las épocas.

- El otoño es una buena época en cuanto a que la cantidad de precipitaciones aporta la humedad al suelo necesaria y las heladas no comienzan a producirse de forma segura hasta finales de la estación, pero se presentan los siguientes inconvenientes:

_En suelos pesados a causa de las heladas las plantas podrían descalzarse. Este factor puesto que nuestro primer horizonte es arenoso no nos supondría un problema.

_Las plantas pueden sufrir daños de herbívoros en invierno, ya que pueden comer los repoblados por la falta de alimento herbáceo en esta estación.

Pero plantar en esta época también conlleva unas ventajas:

_ Si la plantación se realiza a principios de otoño, las raíces tienen tiempo de crecer antes de las temperaturas más bajas de invierno, lo que hace que comiencen a desarrollar la parte aérea al comienzo de la primavera.

- En primavera si bien durante la primera mitad de la estación la afluencia de precipitaciones está garantizada, no lo es así durante la segunda mitad, lo que podría producir un adelanto del verano, habiendo temperaturas altas y con bajas precipitaciones desde mediados de primavera. Lo que sería un serio problema para la repoblación sabiendo además que contamos con un suelo con una baja capacidad de retención de agua.

Por otro lado la presencia de vegetación silvestre disminuiría el riesgo de la repoblación de ser atacada por herbívoros.

1.5.3.4. Elección de la alternativa

Habiéndose evaluado las alternativas, la época de plantación elegida es el otoño ya que estando garantizadas las lluvias otoñales y siendo los veranos largos y secos en esta región, todos los autores consultados aconsejan realizarla en esta época, con el fin de que a la llegada del verano la planta haya alcanzado el máximo desarrollo posible.

La plantación se realizará en octubre conforme empiecen las primeras lluvias otoñales para garantizar el buen tempero del suelo, y la plantación se realizará preferentemente en días nublados con el fin de exponer a la plantación a un menor estrés hídrico.

2. Estudio de alternativas de la zona 2

La zona 2 abarca el área de los taludes de la gravera 1. Esta tiene una superficie planimetrada de 1,03 ha. y una superficie real de 1,08 ha., con una pendiente media del 33,02%. Esta zona está caracterizada por tener un suelo arenoso, en esta zona no hay restos de vegetación de la repoblación que se realizó, en la actualidad está cubierta por herbáceas de pequeña altura con una densidad moderada-baja.

A continuación se analizan las alternativas para las diferentes actuaciones que se realizarán sobre la zona 2.

2.1. Alternativas en la estabilización de los taludes

2.1.1. Objetivos

Los objetivos que se buscan con la estabilización de los taludes son:

- Disminuir los procesos de erosión tanto hidrológicos como eólicos.
- Integrar los taludes en el paisaje de forma que no sean tan evidentes.

2.1.2. Identificación de alternativas

Las diferentes alternativas propuestas para la estabilización de los taludes son las siguientes:

- Estabilización con elementos constructivos como fajinas, que son pequeños muros de ramas trenzadas que se construyen sobre el terreno de forma paralela a las curvas de nivel.
- Protección superficial con vegetación como pudiera ser la creación de una cubierta vegetal con paja.
- Estabilización con vegetación herbácea mediante la realización de una hidrosiembra o siembra a voleo manual.
- No actuación en el sentido de que se considera que el talud está estabilizado superficialmente y se complementará en la actuación siguiente de implantación vegetal introduciendo especies arbustivas y/o arbóreas.

2.1.3. Evaluación de alternativas

A continuación se valoran las características de cada una de las anteriores alternativas:

- La estabilización con elementos constructivos como fajinas tiene la cualidad positiva de retener los sedimentos evitando la pérdida de suelo y por consiguiente la erosión, sin embargo no contribuye a la integración en el paisaje ya que es una actuación que va incluso a aumentar el impacto visual por lo llamativo de crear muros paralelos en las laderas, además, la instalación de esta requiere de mano de obra especializada y el coste de su elaboración es más alto que el de las otras opciones por el tiempo que se tarda en construir manualmente a lo largo de todo el talud.
- La protección superficial con vegetación es positiva de cara a la reducción de la erosión hídrica que se pueda ocasionar por la acción física del golpear de las gotas de lluvia sobre un terreno suelto como es la arena, sin embargo, este tipo de actuación tiene una durabilidad corta ya que en lugares como nuestra zona, donde el dosel arbóreo de las parcelas circundantes tiene una densidad muy baja, el

viento acaba por llevarse la paja y esparcirla por las zonas circundantes antes de que la vegetación implantada haya crecido lo suficiente para poder ejercer la protección que hacia esta.

- En cuando a la estabilización con vegetación herbácea, ya sea instalada mediante hidrosiembra o a voleo, tiene el problema que para que las semillas puedan germinar de forma eficiente en proporción a la cantidad de semilla esparcida, es necesario eliminar previamente la vegetación herbácea que ya está instalada, lo que requeriría la introducción de maquinaria pesada sobre un suelo suelto lo que pondría en peligro la integridad de los taludes e incluso la de la misma maquinaria y su operario que al circular paralelamente a las curvas de nivel podría no tener el agarre suficiente.

2.1.4. Elección de la alternativa

Habiendo sido analizadas las diferentes alternativas para la estabilización de los taludes, la opción elegida a sido la no actuación, esto se debe a que la colonización que se ha producido de forma natural en los taludes por parte de la vegetación herbácea ha alcanzado una buena densidad estabilizando por si misma la superficie de los taludes, la cual se mejorará posteriormente con la implantación de especies vegetales arbustivas y/o arbóreas. Además las otras opciones evaluadas presentan a priori un coste elevado o no garantizan una mejor protección que la que hay en la actualidad.

2.2. Alternativas en la implantación vegetal

2.2.1. Alternativas en cuanto a la elección de la especie

2.2.1.1. Objetivos

A la hora de realizar la elección de la especie es necesario conocer los condicionantes del entorno que van a influir sobre la vegetación y así poder cumplir los objetivos pretendidos, tales como:

- Superar las condiciones de la zona ya estudiados en los anejos correspondientes para tener un buen arraigo y crecimiento.
- Las plantas deben proteger el suelo frente a la erosión.
- Ser capaces de crear una regeneración natural a largo plazo para garantizar la recuperación ecológica y paisajística.
- Ser especies disponibles en viveros cercanos.
- Ser especies autóctonas de la región, que se encuentran de forma natural en la zona Torozos-Cerratos.

2.2.1.2. Identificación de alternativas

A continuación se expone una lista de las especies que podrían cumplir los objetivos citados anteriormente.

- Coníferas arbóreas: *Juniperus thurifera*
Pinus pinaster
Pinus pinea
- Frondosas arbóreas: *Quercus fagínea*
Quercus ilex subsp. *ballota*
Populus nigra
Prunus avium
- Frondosas arbustivas: *Cystus laurifolius*
Cytisus scoparius
Dorycnium pentaphyllum
Genista scorpius
Jasminum fruticans
Lonicera etrusca
Osyris alba
Retama sphaerocarpa
Rosmarinus officinalis
Santolina chamaecyparissus
Spartium junceum
Thymus vulgaris
Thymus zygis

2.2.1.3. Evaluación de alternativas

Para realizar la evaluación de se tendrán en cuenta varios factores:

- Recomendaciones de la administración acerca de la forestación de tierras agrícolas, (Junta de Castilla y León, 2007).
- Experiencias cercanas en otras restauraciones sobre areneras.
- Vegetación observada en los alrededores inmediatos al área de proyecto.

Analizando cada uno de estos factores obtenemos que:

- Según el cuaderno de zona número 15 para terrenos con un perfil arenoso como sería el de los taludes la lista se presenta reducida, siendo la especie aconsejable

Pinus pinea, especie posible *Pinus pinaster*, especies accesorias *Retama sphaerocarpa* y *Cytisus scoparius*.

- Según las experiencias observadas en restauración de areneras para las zonas con taludes arenosos de pendientes semejantes, las especies que han persistido y han tenido éxito han sido como especie arbórea *Pinus pinea* y como especies arbustivas se han encontrado *Retama sphaerocarpa* y *Rosmarinus officinalis*.
- La vegetación observada en las inmediaciones son *Pinus pinea* y *Retama sphaerocarpa*. También hay ejemplares de *Populus nigra*, pero que crecen sobre los cauces de los arroyos por lo que no se tendrán en cuenta para la plantación sobre los taludes.

2.2.1.4. Elección de la alternativa

La vegetación elegida para la restauración de los taludes ha sido como única especie arbórea y además especie principal, *Pinus pinea*, por ser la especie más adaptada a los arenales continentales y por ser la especie más beneficiada en la evaluación de las alternativas. Como especies arbustivas se incluirán *Retama sphaerocarpa* por ser una especie que ha dado muy buenos resultados en experiencias próximas y además estar muy extendida de forma natural en terrenos contiguos. Además se trata de una leguminosa lo cual facilitará la fijación de nitrógeno a este tipo de suelo tan carente de este nutriente elemental. Y como segunda especie arbustiva *Rosmarinus officinalis* ya que es una especie que ha dado un buen resultado en la gravera contigua sobre los taludes arenosos.

2.2.2. Alternativas en cuanto al método de implantación

2.2.2.1. Objetivos

Los objetivos buscados en la implantación vegetal son:

- Que las plantas instaladas queden correctamente ubicadas según el marco de plantación especificado que dependerá de las especies elegidas y del uso que se quiera lograr del terreno.
- Conseguir que las plantas superen con éxito la fase de adaptación que transcurre durante los primeros meses tras la plantación en el nuevo terreno y tengan un buen arraigo en el terreno, siendo mínimo el número de marras.
- Lograr que las plantas tengan un crecimiento lo más rápido y vigoroso posible según las características del terreno y de la especie.
- Obtener el mayor rendimiento posible del terreno.
- Utilizar el método más barato cumpliendo todos los demás objetivos.

2.2.2.2. Identificación de alternativas

Las alternativas que se barajan acerca de la implantación de la vegetación del estrato arbustivo y/ó arbóreo son las siguientes:

- a) En cuanto al método de implantación:
- Siembra, diseminado de las semillas sobre el terreno.
 - Plantación a raíz desnuda. Se trata de utilizar plantas que han sido extraídas del suelo donde germinaron.
 - Plantación con cepellón. Se utilizan plantas que han germinado y pasado su primer año en un embase ó contenedor.
- b) Sistema de plantación:
- Mecánica
 - Manual
- c) En cuanto al marco de plantación:
- Marco real
 - Tresbolillo

2.2.2.3. Evaluación de alternativas

Para realizar la evaluación de las alternativas anteriormente propuestas, se debe tener en cuenta las características edafológicas y climatológicas de nuestro proyecto y con ello se estudiarán las ventajas e inconvenientes de cada alternativa.

- a) En lo referido al método de implantación.
- Siembra. Las ventajas e inconvenientes de este método se analizan según los criterios expuestos en (Permán Garcia & Navarro Cerrillo, 1998).
 - _ Se produce una mejor adaptación de las plantulas al medio ya que nacen y se desarrollan en el medio en que han de vivir.
 - _ Ocupación del terreno rápida.
 - _ Dificultad para la respuesta a los tipos de suelo.
 - _ No se puede usar en climas secos ni en climas muy húmedos.
 - _ Fuerte peligro de predación por roedores, fauna cinegética y aves.
 - _ Dificultad para calcular la densidad final de la plantación.
 - _ Mayor riesgo de que las plantulas sufran los efectos de las heladas tardías y la sequía del nivel más superficial del suelo.
- Este último desaconseja el uso de la siembra para nuestro terreno ya que los suelos arenosos tienen poca retención de agua y se secan superficialmente muy rápido, habiendo muchas posibilidades de que la planta una vez germinada se secase por los intervalos largos que se pueden dar entre las precipitaciones.
- Plantación a raíz desnuda. Este tipo de plantación tiene una serie de ventajas sobre la plantación con cepellón y es que se produce un desarrollo radicular más amplio, tienen un menor coste de producción y de transporte, sin embargo,

se produce una pérdida del sistema radicular al arráncalas de las eras, además el riesgo de pérdida de viabilidad por desecación durante el manejo de esta previo a la plantación hace que aumente notablemente y el que las raíces carezcan de sustrato hacen que sean más exigentes en cuanto a las condiciones de humedad del sustrato. Por ello diversos autores como (Permán García & Navarro Cerrillo, 1998) y (Cuevas & Monsalve, 1995) desaconsejan su utilización en aquellas estaciones caracterizadas por tener escases de precipitaciones, elevada evotranspiración y grandes oscilaciones termicas. Recomendado para lugares con estas características la utilización de planta con cepellón para garantizar el éxito de la repoblación.

Tambien es aconsejable el uso de planta con cepellón en aquellos terrenos pobres en materia orgánica.

b) En lo referido al sistema de plantación.

- La plantación mecánica aunque es de gran rendimiento, pudiendo plantar facilmente 500 plantas a la hora, tiene la limitación de no poder trabajar con pendientes superiores al 35% como maximo, sientto aun asi no recomendable trabajar con pendientes mayores al 30%, lo cual sería un gran problema ya que en esta zona tiene el inconveniente de que para ser eficiente deberia hacerlo en línea de nivel lo que acentúa el peligro. Además los aperos utilizados realizan una preparación del suelo de al menos 20 cm lo que ya señalavamos anteriormente que no era necesario ni veneficioso.
- En cuanto a la plantación manual sobre un suelo arenoso, tendríamos un rendimiento aproximado de 150 plantas por jornal lo que en una zona de pequeña superficie como la nuestra no provocaría una fuerte demora en la actuación. Además ya que no hemos hecho ningun tipo de preparación sobre el terreno la plantación manual nos permitirá reaizar una raspa en un marco de 40x40 cm que elimine la competencia directa de la vegetación con la planta instalada. El encontrar mano de obra no sería dificultoso ya que estamos en una zona con tradición forestal.

c) En cuanto al marco de plantación, para el pino piñonero se aconseja a 3x3 metros con una densidad de 1111 pies por hectárea, sin embargo para una zona con pendiente que tiene un carácter protector, en la que se van a introducir tambien especies arbustivas la protección del terreno no sería muy buena, recomendandose densidades superiores a 2000 pies por hectárea (Serrada Hierro, 1995), por lo que se aumentará la densidad a 2x2 metros sientto la densidad de 2500 pies por hectárea, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

- La utilización de marco real está recomendada para plantaciones productoras ya que facilitan el desplazamiento de la maquinaria.
- La realización de tresbolillo sin embargo está aconsejada para zonas con pendiente ya que contribuye a limitar la erosión hídrica.

2.2.2.4. Elección de la alternativa

Por consiguiente, el método de plantación aconsejable por las características de la zona de proyecto, será la utilización de planta con cepellón.

La plantación se efectuará de forma manual realizando una raspa con un marco de 40 x 40 cm para eliminar la competencia directa de las herbáceas sobre la planta que se realizará con azada, para la plantación también se podrá usar plantamón o barrón según se vea más conveniente.

La plantación se realizara con una densidad de 2500 plantas por hectárea con un marco de 2x2 metros a tresbolillo.

La planta a utilizar será de una savia. Y las proporciones de cada especies serán 50% *Pinus pinea*, 25% *Retama sphaerocarpa* y 25% *Rosmarinus officinalis*, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

2.2.3. Alternativas en cuanto a la época de implantación

2.2.3.1. Objetivos

Se busca la época de plantación que dé a las plantas un mayor éxito de supervivencia siendo el arraigue óptimo y rápido, para ello se debe tener en cuenta una serie de aspectos:

- Debe realizarse a savia parada.
- Debe realizarse cuando el suelo tenga tempero, es decir el suelo tiene que tener unas buenas condiciones de humedad.
- No debe plantarse en período de heladas o con nieve, ni tampoco cuando haya vientos fuertes que puedan poner en riesgo la viabilidad de la plantación.
- El brinjal debe evitar la sequía inmediatamente después de ser instalado.
- La plantación debe realizarse en la época que ofrezca un menor número de marras.

2.2.3.2. Identificación de alternativas

Las dos alternativas posibles entre las que se debe elegir para realizar la plantación son:

- Otoño (Octubre, Noviembre)
- Primavera (Marzo, Abril)

2.2.3.3. Evaluación de alternativas

Para evaluar cada opción hay que tener muy en cuenta el estudio de climatología realizado en el anejo 3, ya que las condiciones de precipitación, temperatura, heladas, vientos etc. van a ser determinantes en la elección de cada una de ellas, por los problemas que pudieran causar sobre la vegetación (García Salmerón, 2002) en cada una de las épocas.

- El otoño es una buena época en cuanto a que la cantidad de precipitaciones aporta la humedad al suelo necesaria y las heladas no comienzan a producirse de forma segura hasta finales de la estación, pero se presentan los siguientes inconvenientes:

_En suelos pesados a causa de las heladas las plantas podrían descalzarse. Este factor puesto que nuestro primer horizonte es arenoso no nos supondría un problema.

_Las plantas pueden sufrir daños de herbívoros en invierno, ya que pueden comer los repoblados por la falta de alimento herbáceo en esta estación.

Pero plantar en esta época también conlleva unas ventajas:

_ Si la plantación se realiza a principios de otoño, las raíces tienen tiempo de crecer antes de las temperaturas más bajas de invierno, lo que hace que comiencen a desarrollar la parte aérea al comienzo de la primavera.

- En primavera si bien durante la primera mitad de la estación la afluencia de precipitaciones está garantizada, no lo es así durante la segunda mitad, lo que podría producir un adelanto del verano, habiendo temperaturas altas y con bajas precipitaciones desde mediados de primavera. Lo que sería un serio problema para la repoblación sabiendo además que contamos con un suelo con una baja capacidad de retención de agua.

Por otro lado la presencia de vegetación silvestre disminuiría el riesgo de la repoblación de ser atacada por herbívoros.

2.2.3.4. Elección de la alternativa

Habiéndose evaluado las alternativas, la época de plantación elegida es el otoño ya que estando garantizadas las lluvias otoñales y siendo los veranos largos y secos en esta región, todos los autores consultados aconsejan realizarla en esta época, con el fin de que a la llegada del verano la planta haya alcanzado el máximo desarrollo posible.

La plantación se realizará en octubre conforme empiecen las primeras lluvias otoñales para garantizar el buen tempero del suelo, y la plantación se realizará preferentemente en días nublados con el fin de exponer a la plantación a un menor estrés hídrico.

3. Estudio de alternativas de la zona 3

La zona 3 abarca el área total de la gravera 2, la cual tiene una superficie total planimetrada de 1,40 ha. y una superficie real de 1,43 ha., con una pendiente media en el fondo de la gravera de 2,62% y en los taludes de 23,46%.

En esta zona la repoblación que se efectuó sí tuvo éxito, por consiguiente la actuación que se planteará a continuación será de tan solo una reposición de marras, concentrándose en algunos determinados áreas donde la vegetación tubo un menor

éxito en la supervivencia, como son alguna zona de taludes, donde el déficit hídrico es más notable, o alguna zona del fondo de la gravera donde se debería haber hecho algún tipo de preparación del terreno. Por ello la superficie sobre la que realmente se actuará no es la total de la gravera 2 de 1,40 ha., sino de 0,4 ha.

3.1. Objetivos

Los objetivos en una reposición de marras son los mismos que a la hora de realizar una repoblación desde inicio:

- Disminuir los procesos de erosión tanto hidrológicos como eólicos.
- Ser capaces de crear una regeneración natural a largo plazo para garantizar la recuperación ecológica y paisajística.
- Ser especies disponibles en viveros cercanos.
- Ser especies autóctonas de la región, que se encuentran de forma natural en la zona Torozos-Cerratos.
- Conseguir que las plantas superen con éxito la fase de adaptación que transcurre durante los primeros meses tras la plantación en el nuevo terreno y tengan un buen arraigo en el terreno, siendo mínimo el número de marras.
- Lograr que las plantas tengan un crecimiento lo más rápido y vigoroso posible según las características del terreno y de la especie.
- Debe realizarse a savia parada.
- Debe realizarse cuando el suelo tenga tempero, es decir el suelo tiene que tener unas buenas condiciones de humedad.
- No debe plantarse en período de heladas o con nieve, ni tampoco cuando haya vientos fuertes que puedan poner en riesgo la viabilidad de la plantación.
- Los ejemplares repuestos deben evitar la sequía inmediatamente después de ser instalados.

3.2. Identificación de alternativas

Puesto que es esta zona tan solo se hará una reposición de marras el estudio de alternativas será más sencillo puesto que por la no aparición de especies herbáceas de forma excesiva no se contempla una eliminación de la vegetación existente, ni tampoco se plantea una preparación extensa del terreno.

Si bien en las zonas donde se produciría la actuación tan solo se puede plantear dos opciones:

- No actuación.
- Reposición de marras de forma manual.

3.3. Evaluación de alternativas

- Puesto que alguna de las zonas donde se ha producido mayor concentración de marras es sobre los taludes, ya que el déficit hídrico es más notable, no es aconsejable dejarlo así, ya que estas son las zonas donde es más aconsejable crear un cubierta vegetal para proteger el terreno de los agentes erosivos, puesto que son los espacios más susceptibles de sufrirlos.
- En cuanto a las actuaciones a realizar, ya autores como (Permán Garcia & Navarro Cerrillo, 1998), especifican como llevar a cabo una reposición de marras, estas siempre se realizar de forma manual, retirando las plantas muertas y sustituyéndolas por otras vivas con las mismas características (especie, procedencia, edad, etc.), que las que fueron introducidas en su momento.

3.4. Elección de la alternativa

La alternativa que se realizará, siendo la más recomendable, es la reposición de marras, para ello se utilizará la misma composición de especies, siendo estas *Pinus pinea*, *Retama sphaerocarpa* y *Rosmarinus officinalis*, en proporciones semejantes, siendo 50%, 25% y 25% respectivamente, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

La plantación se realizará de forma manual usando azada, plantamón o barrón, según sea conveniente.

La densidad será de 2500 plantas por hectárea, con un marco de plantación de 2x2 metros a tresbolillo.

La planta a utilizar será de una savia, las cuales se implantarán en otoño ya que como dijimos en apartados anteriores esta es la época más adecuada para realizarlo, además de que así se realizará la plantación manual de todo el área del proyecto a la vez, lo que es más eficiente.

Para que la plantación tenga un mayor éxito, en las zonas del fondo de la gravera donde el horizonte compacto está más próximo a la superficie se realizará de forma simultánea a la plantación y también de forma manual, un mullido del suelo de 40 cm de profundidad. Y en las zonas de ladera se realizara una raspa de 40x40 cm para eliminar la vegetación herbácea en caso de que la hubiera.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo VIII: Ingeniería del proyecto

Índice:

1. Ingeniería del proceso	108
1.1. Definición de necesidades	108
1.2. Satisfacción de necesidades	108
2. Ingeniería de las obras	108
2.1. Eliminación de la vegetación preexistente	108
2.2. Aplicación del abono verde	109
2.3. Preparación del terreno	109
2.4. Implantación vegetal	110

1. Ingeniería del proceso

En el último siglo la lucha contra la desertificación ha supuesto una gran inversión en nuestro país, de cara a luchar contra la pérdida de suelo, la sequía o la protección frente a los fenómenos hídricos. Además se ha visto un valor económico en los montes capaz de hacer subsistir comarcas y pueblos evitando su abandono. Todo ello ha contribuido a aumentar la masa forestal repoblando tierras de cultivo abandonadas u obligando a reforestar superficies sobre las que se ha eliminado la vegetación para proceder a la explotación de algún elemento, como es nuestro caso.

1.1. Definición de necesidades

- Repoblar la zona de proyecto con el fin de reintroducir vegetación arbórea y arbustiva creando un espacio de valor ecológico.
- Generar un monte productor que aporte beneficio económico a su propietario a través de una masa de *Pinus pinea*, especie de la que depende en gran medida la economía de la comarca.
- Necesidad de proteger el terreno de la erosión y la desertificación, aspectos sobre los que en el último siglo se ha realizado una gran inversión en España para la lucha contra estos fenómenos.

1.2. Satisfacción de necesidades

Para satisfacer estas necesidades se plantea la realización de una mejora del suelo incorporando materia orgánica, también la ruptura del horizonte subterráneo de gran densidad con el fin de favorecer el desarrollo radicular y la infiltración de agua, en cuanto a la implantación vegetal se utilizarán plantas arbustivas y arbóreas por el interés que aporta respecto a la fauna y como especie principal se instalará el pino piñonero, especie principal en la zona y de cuya explotación depende en gran medida la economía de la comarca.

2. Ingeniería de las obras

A continuación se indicarán las obras necesarias para que el proceso productivo se lleve a cabo en las condiciones previstas, señalando los materiales elegidos y los procedimientos con que se llevarán a cabo dichas actuaciones.

2.1. Eliminación de la vegetación preexistente

La primera actuación a realizar es la eliminación de la vegetación existente formada en su mayoría por vegetación herbácea que en algunas zonas ha alcanzado gran altura y densidad y también por algún pino y encina en estado raquíutico que muestran el fracaso de una repoblación previa.

Esta actuación se realizará únicamente en la denominada Zona 1 la cual tiene una extensión de 1,42 ha., que abarca el fondo de la gravera 1 ver Plano 4. Esto

permitirá de cara a la siguiente fase eliminar competencia para el desarrollo del abono verde y facilitar la implantación de las semillas.

La maquinaria empleada para esta labor será la utilización de una grada de discos, como ya se determinó en el Anejo 7. Estudio de alternativas. Éste apero deberá tener una anchura máxima de 3 metros, para poder acceder a los salientes que tiene la gravera. Y deberá ser utilizado por un tractor agrícola con una potencia de entorno a 120 cv, que podrá variar en función del apero utilizado (número de discos, tamaño de discos, ancho de trabajo del apero, peso del apero, etc.).

2.2. Aplicación del abono verde

La aplicación del abono verde nos permitirá aumentar la materia orgánica del suelo, incorporar nutrientes, estimular la actividad biológica del suelo, bajar el nivel del pH, aumentar la retención de agua del terreno, etc.

Esta actuación se realizará de nuevo únicamente en la Zona 1 sobre una extensión de 1,42 ha.

Para ello se ha seleccionado en el Anejo 7. Estudio de alternativas, la especie más adecuada, que es *Vicia sativa*. Esta será sembrada en el terreno por una sembradora neumática de cereal estándar, con un ancho de labor de 3 metros, de forma que sea capaz de acceder a la mayor cantidad de terreno posible. Este apero será arrastrado por un tractor agrícola cuya potencia podrá variar en función del peso del modelo de sembradora utilizada, presuponiéndose sea de unos 140 cv. Que es la potencia requerida por la mayoría de catálogos consultados para este tipo de maquinaria.

La densidad con la que se aplicará la especie seleccionada será de 80 kg/ha, densidad recomendada desde la Escuela de Ingenierías Agrarias por el profesor Ángel Fombellida para este caso. Siendo necesario por consiguiente 115 kg de semilla.

La profundidad de siembra será de entre 5 y 6 cm, profundidad recomendada para terrenos sueltos con preparación previa, para que la semilla este en contacto con suelo húmedo y el brote no tenga problemas en llegar a la superficie, (Hycka).

A la hora de incorporar material vegetal que ha crecido se utilizará de nuevo una grada de discos, ya que es un apero capaz de trocear la vegetación e incorporarla al suelo. El tipo de apero utilizado será el mismo que en el apartado anterior, una grada de discos con una anchura máxima de 3 metros, arrastrada por un tractor agrícola con potencia de al menos 120 cv.

2.3. Preparación del terreno

Previo a la implantación vegetal se va a realizar una preparación del terreno sobre la Zona 1, que tiene una extensión de 1,42 ha, donde se busca fundamentalmente romper el horizonte subterráneo de gran densidad con el fin de facilitar el desarrollo radicular de las plantas, además de obtener otras mejoras sobre el suelo ya mencionadas en el estudio de alternativas.

Para ello, como ya se decidió, se realizará un subsolado pleno utilizándose un subsolador con rodillo de barras o púas, que deberá tener las siguientes características: un ancho de labor no superior a 3 metros para poder realizar el proceso sobre todo el terreno, la profundidad óptima que deberá alcanzar el apero deberá ser de al menos 60 cm. Dicho apero será acoplado a un tractor agrícola que deberá tener una potencia estimada de 160 cv., la cual podrá cambiar en función de la anchura de trabajo del apero utilizado finalmente.

2.4. Implantación vegetal

La implantación vegetal es la única fase que se realiza sobre todo el área del proyecto, aunque cada una de las zonas tendrá ciertas particularidades. Toda esta fase de la obra será llevada a cabo por una cuadrilla de 10 operarios más un capataz.

- En la Zona 1, de 1,42 ha, se ha seleccionado como especie principal *Pinus pinea* que supondrá el 70% de la masa que equivale a 1.105 ejemplares, de *Quercus ilex* el 15% que equivale a 237 ejemplares y *Retama sphaerocarpa* como especie arbustiva el 15% que suponen igualmente 237 ejemplares, utilizándose plantas de 1 savia, cuya distribución se realizará de una forma más o menos uniforme.

La densidad elegida será de 1111 plantas por hectárea, con un marco real de plantación de 3x3 metros.

El trabajo de plantación se realizará de forma manual utilizando azada, plantamón o barrón, herramientas entre las que podan elegir los trabajadores según resulten más cómodas y eficientes.

- En la Zona 2, de 1,08 ha, superficie real, se ha seleccionado como especie principal *Pinus pinea* que supondrá el 50% de la masa que equivale a 1350 ejemplares, de *Retama sphaerocarpa* el 25% que equivalen a 675 ejemplares y de *Rosmarinus officinalis* el 25% que suponen igualmente 675 ejemplares, siendo todos ejemplares de 1 savia.

La densidad elegida ha sido de 2500 plantas por hectárea con un marco de 2x2 metros a tresbolillo, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

La plantación se efectuará de forma manual, realizando una raspa de 40x40 cm para eliminar la competencia directa de la vegetación, si la hubiera, sobre las plantas, que se realizará con azada y de forma simultánea a la plantación. Para la plantación también se podrá utilizar plantamón o barrón según se vea conveniente por los trabajadores.

- En la Zona 3, donde se realizará la reposición de marras, se ha calculado que la superficie afectada por la labor es de 0,4 ha. Las especies y marcos de plantación seleccionados han sido los mismos a como se había realizado la anteriormente ya que en la mayor parte de la gravera la repoblación fue efectiva, seleccionado como especie principal *Pinus pinea* que supondrá el 50% de la masa que equivale a 500 ejemplares, de *Retama sphaerocarpa* el 25% que equivalen a 250 ejemplares y de *Rosmarinus officinalis* el 25% que suponen igualmente 250 ejemplares, todos ellos de 1 savia.

La densidad elegida ha sido de 2500 plantas por hectárea con un marco de 2x2 metros a tresbolillo, siendo la distribución una mezcla íntima pie a pie, alternando una especie arbórea con una arbustiva.

La plantación se realizará de forma manual usando azada, plantamón o barrón, según sea conveniente. Y para que esta tenga un mayor éxito, en las zonas del fondo de la gravera donde el horizonte compacto está más próximo a la superficie, se realizará de forma simultánea a la plantación un mullido del suelo de 40 cm de profundidad. E igualmente en las zonas de ladera se realizará una raspa de 40x40 cm para eliminar la vegetación herbácea en caso de que la hubiera. Estas actividades se realizarán de forma manual con azada.

Por consiguiente el total de plantas necesarias de cada especie son los siguientes: *Pinus pinea* 2955, *Quercus ilex* 237, *Retama sphaerocarpa* 1162, *Rosmarinus officinalis* 925.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo IX: Justificación de precios

Índice:

1. Cuadro de precios básicos	114
1.1. Mano de obra.....	114
1.2. Maquinaria y herramientas	114
1.3. Material.....	115
2. Cuadro de precios auxiliares	116
3. Cuadro de precios descompuestos	117

El presente anejo ha sido redactado para completar la información presentada en el documento 5. Presupuesto, la información aquí presentada incorpora un listado de los precios básicos de la mano de obra, maquinaria y herramientas y materiales empleados. También se incorpora una tabla describiendo los precios auxiliares, es decir aquellas operaciones realizadas en obra. Y por último un cuadro de precios descompuestos donde se descomponen todos los costes para cada Unidad de Obra en función de sus rendimientos y añadiendo el porcentaje de costes indirectos. También aparecen las partidas alzadas.

Los precios y rendimientos utilizados para la elaboración del presupuesto de este proyecto han sido obtenidos de la Tarifa de Precios Forestales de Extremadura de 2015, Base de Precios de la Construcción de Extremadura de 2012, Cuadro de precios unitarios de la actividad forestal (Valladares Conde & Colaboradores, 2004) y del Manual de repoblaciones forestales (García Salmerón, 2002).

1. Cuadro de precios básicos

1.1. Mano de obra

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CANTIDAD	Ud.	TOTAL (€)
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	9,990	42,606	h.	425,63
MOB.18	Peón especializado SECTAA	7,540	0,785	h.	5,92
MOB.1	Peón SETCAA	7,280	393,378	h.	2.863,79
Total mano de obra:					3.295,34

1.2. Maquinaria y herramientas

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CANTIDAD	Ud.	TOTAL (€)
M09MS010	Sembradora siembra directa	57,690	0,785	h.	45,29
MM0086	Tractor neumático 151/170 cv	52,190	7,140	h.	372,64
MAQ.48	Tractor neumático 131/150 cv	40,110	0,785	h.	31,49
M09PT045	Tractor neumático 101/130 CV	31,560	19,992	h.	630,95
M09PW040	Grada 24 discos	17,560	19,992	h.	351,06

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CANTIDAD	Ud.	TOTAL (€)
M09PW015	Subsolador forestal 5 brazos	3,170	7,140	h.	22,63
Total maquinaria:					1.454,06

1.3. Material

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CANTIDAD	Ud.	TOTAL (€)
MFR.21	Semilla forrajera (<i>Vicia sativa</i>)	0,900	114,240	Kg.	102,82
PT0133	Planta de <i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200cc. Región de Procedencia de Material Forestal de Reproducción, Páramos del Duero-Fosa de Almazán.	0,470	1.161,850	Ud.	546,07
PT0940	Planta de <i>Quercus ilex</i> de 1 savia, en contenedor de 235 cc. Región de Procedencia de Material Forestal de Reproducción, Cuenca Central del Duero.	0,360	236,850	Ud.	85,27
PT0519	Planta de <i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200cc. Región de Procedencia de Material Forestal de Reproducción, Meseta Norte.	0,300	2.955,300	Ud.	886,59
PT0139	Planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> de 1 savia, en contenedor de 200cc. Sin región de procedencia definida.	0,210	925,000	Ud.	194,25
Total materiales:					1.815,00

2. Cuadro de precios auxiliares

CÓDIGO	CANTIDAD	Ud.	RESUMEN	PRECIO(€)	TOTAL(€)
06.01.	Ud.	CONTROL DE CALIDAD DE LAS PLANTAS RECIBIDAS			
		Examen de calidad de las plantas a la salida del vivero, realizando un muestreo sistemático de extractos, de forma que la muestra represente el 10% del total de las plantas.			
MOB.30	4,4	h.	Titulado medio Ing. Técnico Forestal, Grado equivalente o similar	17,460	76,82
%2.5CI	2,5	%	Costes indirectos del control	76,82	1,92
Total partida:					78,74
SETENTA Y OCHO CON SETENTA Y CUATRO					

CÓDIGO	CANTIDAD	Ud.	RESUMEN	PRECIO(€)	TOTAL(€)
06.02.	Ud.	CONTROL DE CALIDAD DE LA PLANTACIÓN			
		Realización de un muestreo de la plantación terminada, muestreando el 10% de la superficie de cada zona, comprobando la densidad y la distribución de las especies además se desenterrarán varias plantas al azar comprobando que han sido correctamente plantadas.			
MOB.30	4,4	h.	Titulado medio Ing. Técnico Forestal, Grado equivalente o similar	17,460	76,82
%2.5CI	2,5	%	Costes indirectos del control	76,82	1,92
Total partida:					78,74
SETENTA Y OCHO CON SETENTA Y CUATRO					

3. Cuadro de precios descompuestos

CAP01. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
A.4.01	Ha.	PASE DE GRADA CON TRACTOR AGRÍCOLA			
	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.				
M09PT045	Tractor neumático 101/130 CV	7,000	h.	31,560	220,92
M09PW040	Grada 24 discos	7,000	h.	17,560	122,92
				Total:	343,84
	3% Costes indirectos				10,32
	TRESCIENTO CINCUENTA Y CUATRO CON DIECISEIS				354,16

CAP02. APLICACIÓN DE ABONO VERDE					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
C.2.21	Ha.	SIEMBRA DE LEGUMINOSA FORRAJERA			
	Siembra compuesta por 80 kg de semillas por hectárea de leguminosa forrajera (<i>Vicea sativa</i>), sobre la Zona 1, aplicada con sembradora directa de grano de cereal acoplada a tractor agrícola neumático de entre 131 y 150 CV.				
MOB.18	Peón especializado SECTAA	0,550	h	7,540	4,15
M09MS010	Sembradora siembra directa	0,550	h.	57,690	31,73
MAQ.48	Tractor neumático 131/150 cv	0,550	h.	40,110	22,06
MFR.21	Semilla forrajera (<i>Vicea sativa</i>)	80,000	Kg.	0,900	72,00
				Total:	129,94
	3% Costes indirectos				3,90

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
	CIENTO TREINTA Y TRES CON OCHENTA Y CUATRO				133,84
A.4.01	Ha. PASE DE GRADA CON TRACTOR AGRÍCOLA				
	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.				
M09PT045	Tractor neumático 101/130 cv	7,000	h.	31,560	220,92
M09PW040	Grada 24 discos	7,000	h.	17,560	122,92
				Total:	343,84
	3% Costes indirectos				10,32
	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO CON DIECISEIS				354,16

CAP03. PREPARACIÓN DEL TERRENO					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
U11ED010	Ha. DESCOMPACTACIÓN SUBSOLADO 60 cm.				
	Subsolado pleno del terreno en la Zona 1, alcanzándose una profundidad de 60 cm., utilizándose un tractor neumático de entre 151 y 170 cv, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos con rodillo de barras o púas, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.				
M09PW015	Subsolador forestal 5 brazos	5,000	h.	3,170	15,85
MM0086	Tractor neumático 151/170 cv	5,000	h.	52,190	260,95
				Total:	276,80
	3% Costes indirectos				8,30
	DOSCIENTOS OCHENTA Y CIENCO CON DIEZ				285,10

CAP04. IMPLANTACIÓN VEGETAL					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
C.2.05	Mil	PLANTACIÓN MANUAL BANDEJA <250cc. Pte.<50% EN TERRENO SUBSOLADO			
	Plantación manual de mil plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos preparados mecánicamente (subsulado pleno) en pendientes inferiores al 50%. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.				
MOB.1	Peón SETCAA	55,172	h.	7,280	401,65
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	6,130	h.	9,990	61,24
PT0133	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	150,000	Ud.	0,470	70,50
PT0519	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	700,000	Ud.	0,300	210,00
PT0940	<i>Quercus ilex</i> de 1 savia, en contenedor de 235 cc.	150,000	Ud.	0,360	54,00
				Total:	797,39
	3% Costes indirectos				23,92
	OCHOCIENTOS VEINTI Y UNO CON TREINTA Y UNO				821,31
C.2.09	Mil	PLANTACIÓN MANUAL BANDEJA <250cc. Pte.<50% REALIZANDO RASPA			
	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <250 cc, con raspa de 40x40 cm eliminando la competencia directa de la vegetación, realizado en suelos sueltos. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.				
MOB.1	Peón SETCAA	72,727	h.	7,280	529,45
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	8,080	h.	9,990	80,72

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
PT0133	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,470	117,50
PT0139	<i>Rosmarinus officinalis</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,210	52,50
PT0519	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	500,000	Ud.	0,300	150,00
				Total:	930,17
	3% Costes indirectos				27,91
	NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON OCHO				958,08
C.2.24	Mil	REPOSICIÓN DE MARRAS BANDEJA DENSIFICACIONES <250cc. Pte.<50%			
	Plantación manual en reposición de marras mayor del 10% y menor o igual al 20% en densificaciones, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250 cc en suelos sueltos o de tránsito. Incluye el ahoyado manual y alcorque de 40 x 40 cm. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. No incluye el transporte ni la distribución de la misma en el tajo.				
MOB.1	Peón SETCAA	100,000	h.	7,280	728,00
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	11,111	h.	9,990	111,00
PT0133	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,470	117,50
PT0139	<i>Rosmarinus officinalis</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,210	52,50
PT0519	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	500,000	Ud.	0,300	150,00
				Total:	1.159,00
	3% Costes indirectos				34,77
	MIL CIENTO NOVENTA Y TRES CON SETENTA Y SIETE				1.193,77

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
RP0109	Mil. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN BANDEJA <250cc. CON Pte.<50%				
	Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (envase termoformado o rígido) con capacidad <250 cc, a una distancia menor de 500 m, en pendiente inferior al 50%.				
MOB.1	Peón SETCAA	1,875	h.	7,280	13,65
				Total:	13,65
	3% Costes indirectos				0,41
	CATORCE CON SEIS				14,06

CAP05. SEGURIDAD Y SALUD					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
05.01	Ud. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD				
	Partida alzada de abono íntegro para cubrir los gastos de las medidas de seguridad definidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
05.01	Estudio básico de seguridad y salud	1,000	Ud.	132,951	132,95
				Total:	132,95
	3% Costes indirectos				3,99
	CIENTO TREINTA Y SEIS CON NOVENTA Y CUATRO				136,94

CAP06. CONTROL DE CALIDAD		
CÓDIGO	RESUMEN	TOTAL
06.01	Ud. CONTROL DE CALIDAD DE LAS PLANTAS RECIBIDAS	
	Examen de calidad de las plantas a la salida del vivero, realizando un muestreo sistemático de extractos, de forma que la muestra represente el 10% del total de las plantas.	
	Sin descomposición	78,74
		Total: 78,740
	3% Costes indirectos	2,36
	OCHENTA Y UNO CON DIEZ	81,10
06.02	Ud. CONTROL DE CALIDAD DE LA PLANTACIÓN	
	Realización de un muestreo de la plantación terminada, muestreando el 10% de la superficie de cada zona, comprobando la densidad y la distribución de las especies además se desenterrarán varias plantas al azar comprobando que han sido correctamente plantadas.	
	Sin descomposición	78,74
		Total: 78,740
	3% Costes indirectos	2,36
	OCHENTA Y UNO CON DIEZ	81,10

Palencia, Abril de 2015.

Carlos Pascual Diez.
Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo X: Estudio básico de seguridad y salud

Índice:

1. Introducción	125
1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud	125
1.2. Objetivo del estudio básico de seguridad y salud	125
1.3. Normativa aplicable	126
1.4. Presupuesto	126
2. Descripción de las obras a realizar	127
3. Análisis de riesgos	127
3.1. Análisis de riesgos en el uso de maquinaria	127
3.1.1. Maquinaria empleada	127
3.1.2. Riesgos	127
3.1.3. Normas y medidas preventivas	128
3.2. Análisis de riesgos en el uso de herramientas	128
3.2.1. Riesgos	128
3.2.2. Normas y medidas preventivas	129
4. Prevención	129
4.1. Medicina preventiva y primeros auxilios	129
4.2. Equipos de protección individual (EPI)	130
4.3. Señalización	130
4.4. Coordinador en materia de seguridad y salud	131
4.5. Formación en seguridad y salud	131
4.6. Plan de seguridad y salud	131

1. Introducción

1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente estudio básico de seguridad y salud ha sido elaborado para cumplir con las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción establecidas en el R.D. 1627/97, de 24 de Octubre, Capítulo II, Artículo 4, "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en obras", según el cual:

1. – *El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se dan alguno de los supuestos siguientes:*

- a. *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).*
- b. *Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- c. *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*
- d. *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

2. – *En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.*

De acuerdo con lo expuesto, el presente proyecto no cumple con las condiciones que exigen la elaboración de un estudio de seguridad y salud, por lo que se debe realizar un estudio básico de seguridad y salud.

Según el Artículo 7 del mismo, este estudio deberá servir de base para la redacción por parte del contratista del correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, para el cual se realizará un análisis de las precauciones tomadas en este documento, completándolas en función de su propio sistema para la ejecución de la obra.

1.2. Objetivo del estudio básico de seguridad y salud

Los objetivos del presente estudio básico de seguridad y salud son, conforme al Artículo 6. "Estudio Básico de Seguridad y Salud" del Capítulo II del R.D. 1627/97, del 24 de Octubre:

- Precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- Identificar los riesgos laborales que puedan ser evitados, señalando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Establecer una relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas dispuestas a controlar y reducir dichos riesgos, valorando

su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. Se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II de dicho Real Decreto.

- Contemplar las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3. Normativa aplicable

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (revisión vigente desde el 1 de enero de 2015).
- R.D. 286/06, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo (revisión vigente desde 5 de julio de 2015).
- R.D. 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, modificado el anexo I por el R.D. 2177/04, de 13 de noviembre.
- R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (revisión vigente desde 12 de agosto de 1997).
- R.D. 780/98, de 30 de abril, por el cual se modifica el R.D. 39/1997 que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 786/01, de 6 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

1.4. Presupuesto

El Real Decreto 1627/1997, no alberga disposición alguna para la elaboración de un presupuesto con el objetivo de cuantificar los posibles gastos en la aplicación de las medidas preventivas del presente estudio básico de seguridad y salud.

Pese a ello se considera recomendable agregar un pequeño porcentaje del presupuesto de ejecución material, normalmente de 1-2%, al presupuesto del proyecto como partida alzada para seguridad y salud.

Con esta consideración se ha dedicado un capítulo de seguridad y salud en el presupuesto con una partida alzada que asciende a ciento treinta y seis con noventa y cuatro euros.

2. Descripción de las obras a realizar

Las principales tareas a ejecutar, enumeradas de forma resumida, puesto que ya han sido explicadas en el anejo 8. Ingeniería del proyecto, son las siguientes:

1. Eliminación de la vegetación preexistente.
2. Aplicación del abono verde (siembra e incorporación del material vegetal a suelo).
3. Preparación del terreno.
4. Implantación vegetal.

3. Análisis de riesgos

Con el fin de identificar los posibles riesgos durante el desarrollo de la obra se realiza una evaluación de los riesgos que pueden producirse en las diferentes fases, señalando los riesgos específicos que pueden derivarse del empleo de ciertos medios como del uso de maquinaria o de herramientas manuales. Posteriormente se indican las medidas preventivas, normas o conductas a adoptar, o elementos de protección para evitar o reducir el riesgo de accidentes.

3.1. Análisis de riesgos en el uso de maquinaria.

En el presente apartado se indica la maquinaria empleada, se identifican los riesgos previstos en la utilización de esta, así como las medidas preventivas para un uso seguro.

3.1.1. Maquinaria empleada

- Tractor agrícola de 120 cv. con grada de discos.
- Tractor agrícola de 150 cv. con sembradora neumática de cereal.
- Tractor agrícola de 160 cv. con subsolador.

3.1.2. Riesgos

- Pérdida de estabilidad y vuelco de la maquinaria.
- Incendios provocados por la maquinaria.
- Quemaduras derivadas de actividades de mantenimiento.
- Atrapamiento del personal en la maquinaria.
- Caída del personal al acceder a la maquinaria
- Colisión con otros vehículos.
- Caída del material transportado.

3.1.3. Normas y medidas preventivas

- La maquinaria accederá a la gravera únicamente por el camino habilitado para ello.
- Se prohíbe el transporte de otras personas distintas del conductor en la maquinaria que no haya sido diseñada para ello.
- La maquinaria que pueda circular por las vías públicas cumplirá las disposiciones legales de tráfico.
- Al finalizar el trabajo con la maquinaria, el conductor deberá parar el motor, poner el freno de mano y dejar los aperos apoyados en el suelo.
- El acceso a la maquinaria se realizará a través de los elementos dispuestos a tal función, evitando saltar directamente al suelo.
- La maquinaria dispondrá de elementos de seguridad como extintor de mano, bocina de retroceso, retrovisores, luces delanteras y traseras y claxon.
- Los vehículos utilizados deberán haber pasado las inspecciones técnicas pertinentes a su clase.
- No se utilizará maquinaria con averías.
- El conductor utilizará los medios de protección dispuestos para él como el cinturón de seguridad.
- Para realizar las reparaciones u operaciones de servicio o mantenimiento se parará el motor, se accionará el freno de mano y se bloqueará la maquinaria.
- En caso de calentamiento del motor no se abrirá directamente la tapa del radiador para evitar quemaduras producidas por el vapor.
- Se emplearán guantes y otras medidas de protección al interaccionar con baterías u otros elementos corrosivos.
- Al circular por terrenos en pendiente como el camino para salir de la gravera se adoptarán las medidas dispuestas para cada maquinaria, como circular por ella en línea de máxima pendiente para evitar el vuelco de la maquinaria y a velocidades adecuadas.
- Se revisará diariamente la presión de los neumáticos.
- Los tractores agrícolas no podrán utilizar aperos que tengan un peso superior al permitido por el fabricante.
- Se informará a los operarios que hayan de manejar la maquinaria de las normas de seguridad que deban respetar durante su utilización.

3.2. Análisis de riesgos en el uso de herramientas

3.2.1. Riesgos

- Cortes

- Sobreesfuerzo
- Golpes
- Incendios

3.2.2. Normas y medidas preventivas

- Se utilizará la herramienta para el propósito para el que fue diseñada.
- El trabajador empleará el equipo de protección individual que se le habrá facilitado durante el tiempo que emplee en la realización de las tareas.
- El personal guardará una distancia de seguridad correspondiente al radio de acción de la herramienta.

4. Prevención

4.1. Medicina preventiva y primeros auxilios

Según lo dispuesto en el Artículo 22. Vigilancia de la salud, de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, todo el personal de la obra habrá de haber superado un reconocimiento médico anual.

Debe existir permanentemente un botiquín adecuadamente señalizado y cuyo emplazamiento este en conocimiento de los obreros. Este debe ser revisado mensualmente y todo material usado repuesto inmediatamente. El contenido de dicho botiquín será el dispuesto en el Artículo 43. Instalaciones sanitarias, Capítulo IV de la Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y acorde al R.D. 486/1997 de 14 de abril, Anexo VI, Material y Locales de Primeros Auxilios.

Para cualquier urgencia médica de mayor gravedad se acudirá al centro médico más próximo, en este caso se trata del Centro de Salud de Portillo, a 16 km de distancia de la zona de proyecto en el Camino de la Bomba 0 S/N, el cual atienden urgencias y tiene la atención primaria necesaria para derivarle en caso de urgencias al hospital de Valladolid más cercano. Durante la ejecución de la obra se dispondrá de un vehículo para ser utilizado en caso de emergencia. Si se produce un accidente grave se recurrirá a los servicios de emergencia para el traslado del herido desde el lugar del accidente. Ver plano 6. Rutas de evacuación.

En el caso de que no se pudiese ir hacia Portillo existe la opción de ir al Centro de Salud de Tudela de Duero, a 16, 8 km en la Calle María Zambrano 11, el cual está igualmente habilitado para atender urgencias o derivar al paciente al hospital más cercano. Ver plano 6. Rutas de evacuación.

En caso de accidente se deberá elaborar un Parte de Accidentes, que será notificado a la empresa con quien se ha concertado la póliza de seguros.

4.2. Equipos de protección individual (EPI)

La empresa ejecutora de las obras será la responsable de facilitar a los trabajadores de aquellos equipos de protección individual que sean necesarios de forma gratuita, siendo también la responsable de su reemplazo en caso de mal estado o extravío de los mismos. En estos casos los operarios informarán a la empresa inmediatamente.

Los trabajadores habrán de hacer en todo momento un uso adecuado de los equipos de protección individual, siendo la utilización de estos obligatoria durante todo el tiempo que el personal permanezca en la obra y exista riesgo de accidente.

Los equipos de protección individual habrán estar adecuadamente homologados con el sello CE (Directiva 93/68/EEC).

Los equipos de protección individual que deberán utilizarse son:

- Para los operarios de los tractores agrícolas que trabajarán en las tres primeras fases del proyecto:
 - _ Botas de trabajo.
 - _ Cinturón antivibratorio.
 - _ Protectores auditivos.
- Para los operarios de la fase de implantación vegetal:
 - _ Botas de seguridad impermeabilizadas.
 - _ Guantes de cuero.
 - _ Impermeables para aquellos días con climatología adversa.
 - _ Crema de protección solar.

Como medida de protección del cuerpo, todos los trabajadores deberán asistir al trabajo con la ropa de trabajo adecuada de acuerdo a las condiciones climatológicas del día.

4.3. Señalización

La señalización es una medida fundamental para evitar accidentes en la obra, indicándose los posibles riesgos, medidas preventivas a adoptar y localización de determinados objetos.

La señalización corre a cargo del contratista, exigiéndose un mínimo de señales a instalar que se indican a continuación:

- Prohibido fumar.
- Protección obligatoria de los pies.
- Protección obligatoria de las manos.
- Localización del material de primeros auxilios.
- Localización del extintor.

4.4. Coordinador en materia de seguridad y salud

La responsabilidad en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra recaerá sobre el Coordinador de Seguridad y Salud, tarea que será desempeñada por el Director de Obra.

Las responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud son las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención de riesgos y salud.
- Coordinar las actividades de la obra garantizando una correcta aplicación de los principios de prevención en la obra por parte de las empresas y el personal implicados.
- No permitir el acceso a la obra a personal no autorizado.
- Revisar y aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista.

4.5. Formación en seguridad y salud

Se proporcionará al personal una formación acerca de los métodos correctos para la realización de sus tareas, así como información de los posibles riesgos a los que se encuentra sometido y las medidas de actuación en caso de accidente.

4.6. Plan de seguridad y salud

Previo al inicio de las obras se elaborará por parte del contratista un Plan de Seguridad y Salud en el que se recojan las medidas preventivas que se piensa adoptar. El presente Estudio básico tan solo supone el contenido mínimo a incluir en dicho Plan, en el que se profundizará en la evaluación de riesgos y se desarrollarán nuevas medidas protectoras y preventivas que han de completar este documento, en función del propio sistema de ejecución de las obras y con la correspondiente justificación técnica.

Este Plan deberá ser aprobado previo inicio de las obras por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, pudiendo ser modificado por el Contratista durante la ejecución de las obras en función de posibles modificaciones en los trabajos. Estas modificaciones deben contar con la aprobación del Coordinador.

El Plan deberá ir firmado por el técnico responsable designado por el Contratista.

Las copias, que también deberán ir firmadas, de este Plan serán puestas a disposición de cualquier persona con un puesto de responsabilidad en la prevención de riesgos laborales en la ejecución de las obras, además de a las empresas que intervengan en alguna fase de la ejecución de las obras. Una copia también se hallará a disposición de los trabajadores y sus representantes en el lugar de trabajo.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo XI: Plan de obra

Índice:

1. Cálculo de tiempos	134
2. Plan de ejecución de las obras	135

1. Cálculo de tiempos

Los cálculos de los tiempos, necesarios para realizar el programa de ejecución de las distintas fases de obra, se ha realizado tomando como referencia los rendimientos y las cantidades usadas para la elaboración del presupuesto, rendimientos que han sido definidos a partir de la Tarifa de Precios Forestales de Extremadura de 2015, Base de Precios de la Construcción de Extremadura de 2012, Cuadro de precios unitarios de la actividad forestal (Valladares Conde & Colaboradores, 2004) y del Manual de repoblaciones forestales (García Salmerón, 2002).

A continuación en la Tabla 17, se exponen los valores de rendimientos y tiempos necesarios en cada fase de la obra.

Tabla 17. Cálculo de tiempos en las fases de obra.

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	TIEMPO (h.)
A.4.01	Pase de grada con tractor agrícola	7 horas/ha.	1,428 ha.	9,996 horas
C.2.21	Siembra de leguminosa forrajera	0,55 horas/ha.	1,428 ha.	0,785 horas
A.4.01	Pase de grada con tractor agrícola	7 horas/ha.	1,428 ha.	9,996 horas
U11ED010	Descompactación subsolado 60 cm.	5 horas/ha.	1,428 ha.	7,14 horas
C.2.05	Plantación manual bandeja <250cc. Pte.<50% en terreno subsolado	61,302 horas/mil plantas	1,579 miles de plantas	96,796 horas => 9,680 horas*
C.2.09	Plantación manual bandeja <250cc. Pte.<50% realizando raspa	80,807 horas/mil plantas	2,700 miles de plantas	218,179 horas => 21,818 horas*
C.2.24	Reposición de marras bandeja densificaciones <250cc Pte.<50%	111,111 horas/mil plantas	Mil plantas	111,111 horas => 11,111 horas*
RP0109	Distribución de planta en bandeja <250 cc. con Pte.<50%	1,875 horas/mil plantas	5,279 miles de plantas	9,898 horas

Tabla 17. Cálculo de tiempos en las fases de obra.

CÓDIGO	RESUMEN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	TIEMPO (h.)
06.01	Control de calidad de las plantas recibidas			4,4 horas
06.02	Control de calidad de la plantación			4,4 horas

* En el caso de las plantaciones, como la operación es realizada por una cuadrilla de 10 operarios más un capataz, el tiempo, para poder se asemejado a jornadas de duración ha de dividirse entre 10, ya que las horas globales han sido calculadas para un único operario.

2. Plan de ejecución de las obras

El plan de ejecución de las obras ha sido establecido suponiendo una jornada de 8 horas diaria. Por consiguiente para cada fase se utilizarían las siguientes jornadas (haciendo un redondeo con las horas).

- Pase de grada con tractor agrícola: 1 jornada (8 horas) y 1 jornada (2 horas).
- Siembra de leguminosa forrajera: 1 jornada (1 hora).
- Descompactación: 1 jornada (8 horas).
- Plantación manual bandeja <250cc. Pte.<50% en terreno subsolado: 1 jornada (8 horas) y 1 jornada (2 horas).
- Plantación manual bandeja <250cc. Pte.<50% realizando raspa: 3 jornadas (8 horas por jornada).
- Reposición de marras bandeja densificaciones <250cc. Pte.<50%: 1 jornada (8 horas) y 1 jornada (4 horas).
- Distribución de planta en bandeja <250 cc. con Pte.<50%: En este caso no se realizará esta operación en una misma jornada, sino que las plantas se irán distribuyendo diariamente según lleguen las acordadas desde el vivero.
- Control de calidad de las plantas recibidas: Esta operación se estima que ocupará media jornada aproximadamente.
- Control de calidad de la plantación: Igualmente esta operación se estima que ocupará media jornada aproximadamente.

A continuación en la Figura 5. Diagrama de Gantt., se establece el plan para la ejecución de las obras. Las fechas indicadas en el siguiente diagrama no son inamovibles, ya que los momentos en los que efectuar cada fase del proyecto pueden ser modificados en función de las condiciones climáticas necesarias para determinadas fases, como queda reflejado en el pliego de condiciones del presente proyecto.

	Febrero		Junio		Octubre										
	1	2	1	2	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15
Pase de grada con tractor agrícola	■	■													
Siembra de leguminosa forrajera		■													
Pase de grada con tractor agrícola			■	■											
Descompactación subsolado 60 cm.					■										
Control de calidad de las plantas recibidas					■										
Plantación manual bandeja <250cc. Pte<50% en terreno subsolado						■	■								
Plantación manual bandeja <250cc Pte<50% realizando raspa							■	■	■						
Reposición de marras bandeja densificaciones <250cc Pte<50%										■	■				
Distribución de planta en bandeja <250 cc con Pte.<50%						■	■	■	■	■	■				
Control de calidad de la plantación															■

Figura 5. Diagrama de Gantt.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo XII: Bibliografía

Bibliografía

Agencia Estatal de Meteorología. (2013). *Datos de insolación y rosa de vientos del observatorio de Valladolid. Indicativo 2422*. Agencia Estatal de Meteorología.

Agencia Estatal de Meteorología. (2013). *Datos termopluviométricos de Arrabal de Portillo. Indicativo 2215*. Agencia Estatal de Meteorología.

Blanco Castro, E., Casado González, M. Á., Costa Tenorio, M., Escribano Bombín, R., García Antón, M., Génova Fuster, M., y otros. (2005). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Barcelona: Editorial Planeta, S.A., 4º edición.

Cobertera Laguna, E. (1993). *Edafología aplicada*. Catedra S.A.

CSIC y Sociedad Española de Ornitología. (2015). *Atlas virtual de avifauna en España*. Recuperado el 25 de 09 de 2015, de Atlas virtual de avifauna en España: <http://avesbiodiv.org/atlasaves/indexaves.html>

Cuevas, Y., & Monsalve, M. (1995). *Manual de Forestación*. Consejería de medio ambiente. Junta de Castilla y León.

Fernández, A. (1916). *El suelo*. Palencia: ETSIIAA.

Fondo Español de Garantía Agraria. (s.f.). *SigPac*. Recuperado el Abril de 2015, de <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>

Franco Jubete, F., & Ramos Monreal, Á. (1996). *El cultivo de las leguminosas de grano en Castilla y León*. Consejería de agricultura y Ganadería de Castilla y León.

Fuentes Yagüe, J. L. (1999). *El suelo y los Fertilizantes*. Mundi-Presa.

García Salmerón, J. (2002). *Manual de repoblaciones forestales*. Fundación Conde del Valle de Salazar.

GASCON. (s.f.). *Catálogo subsoladores AKER*. Recuperado el 26 de 09 de 2015, de http://www.gasconinternational.com/archivos/productos_documentos/subsoladores_en_v_aker_gascon_maquinaria_agricola.pdf

Gobierno de Extremadura. Consejería de Gobierno, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo. (2012). *Base de Precios de la Construcción de Extremadura*. Recuperado el Marzo de 2016, de <http://fomento.gobex.es/fomento/live/informacion-ciudadano/Arquitectura/baseprecios.html>

Guzmán Casado, G. I., & Alonso Mielgo, A. M. (2008). *Buenas prácticas en producción ecológica. Uso de abonos verdes*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Hycka, M. (s.f.). *Veza común, su cultivo y utilización*. Recuperado el 02 de 2016, de Digital CSIC. Estación experimental de Aula de Zaragoza.:
http://digital.csic.es/bitstream/10261/11619/3/HyckaM_VezaComun_3ed_1970.PDF

IGME. (1992). *Mapa Geológico Nacional 1:50000, Quintanilla de Onésimo*. Recuperado el 14 de 07 de 2015, de
<http://info.igme.es/cartografia/magna50.asp?hoja=373&bis=>

Instituto Nacional de Estadística. (2011). *Centros de Población y Viviendas. Resultados Municipales*. Recuperado el 4 de 10 de 2015, de www.ine.es

Junta de Castilla y León. (2007). *Cuaderno de zona 15, Torozos-Cerratos*. Junta de Castilla y León.

Junta de Extremadura. (2015). *Tarifas de Precios Forestales*. Recuperado el Marzo de 2016, de
http://extremambiente.gobex.es/index.php?option=com_content&view=article&id=3311&Itemid=278

JYMCA. Maquinaria agrícola. (s.f.). *Catálogo de Grada de discos*. Recuperado el 26 de 11 de 2015, de <http://www.jympa.com/index.php/es/gradas-discos/grada-discos.html>

JYMCA. Maquinaria agrícola. (26 de 09 de 2015). *Catálogo de subsoladores*. Obtenido de <http://www.jympa.com/images/pagines/PDF/descompactadores-2.pdf>

Labrador Moreno, J. (2001). *La materia orgánica en los agrosistemas*. Mundi-Prensa.

Lázaro Bello, J. A., & Diez, J. (2008). *La cubierta vegetal en la provincia de Valladolid*. Valladolid: Diputación Provincial de Valladolid.

López González, G. A. (2007). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 3ª edición.

López Leiva, C., Espinosa Rincón, J., & Bengoa Mtz. de Mandojana, J. (2009). *Mapa de vegetación de Castilla y León*. Madrid: Junta de Castilla y León.

MAGRAMA. (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Recuperado el 25 de 09 de 2015, de
http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ieet_anfib_reptl_atlas.aspx

MAGRAMA. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España*. Recuperado el 25 de 09 de 2015, de
http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_mamif_atlas.aspx

MAGRAMA. (2004). *Ficha LIC de El Carrascal. Red Natura 2000*. Recuperado el 29 de 09 de 2015, de http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/ES4180130_tcm7-153934.pdf

Ministerio de la Presidencia. (s.f.). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/>

NOLI. (s.f.). *Catálogo de arados y subsoladores*. Recuperado el 26 de 09 de 2015, de https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/7154/catalogo_2.pdf

Oria de Rueda, J. A., Diez, J., & Colaboradores. (2002). *Guía de árboles y arbustos de Castilla y León*. Palencia: Ediciones Cálamo, S.L.

Permán García, J., & Navarro Cerrillo, R. (1998). *Replantaciones Forestales*. Universidad de Lleida.

Serrada Hierro, R. (1995). *Apuntes de repoblaciones forestales*. Fundación Conde del Valle de Salazar.

TORPEDO. (s.f.). *Catálogo de subsoladores*. Recuperado el 26 de 09 de 2015, de <http://torpedomaquinaria.es/downloads/Chissel-subsoladores-vernetes-Torpedo.pdf>

Turrión Nieves, M. B. (2011). *Guión del trabajo de climatología*. Universidad de Valladolid.

Valladares Conde, A., & Colaboradores. (2004). *Cuadro de precios unitarios de actividad forestal*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Montes.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo XIII: Anejo fotográfico



Figura 6. Vista Norte de la gravera 1.

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



Figura 7. Vista Sur de la gravera 1



Figura 8. Vegetación herbácea en la gravera 1.

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



Figura 9. Vista Oeste de la gravera 2.

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



Figura 10. Vista Este de la gravera 2.



Figura 11. Calicata 1 con perfil arenoso profundo



Figura 12. Calicata 2 con horizonte arcilloso próximo a la superficie.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de una arenera en
el término municipal de Montemayor de Pililla.
(Valladolid).

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno/a: Carlos Pascual Diez

Tutor/a: Salvador Hernández Navarro
Cotutor/a: Luis Ortiz Sanz

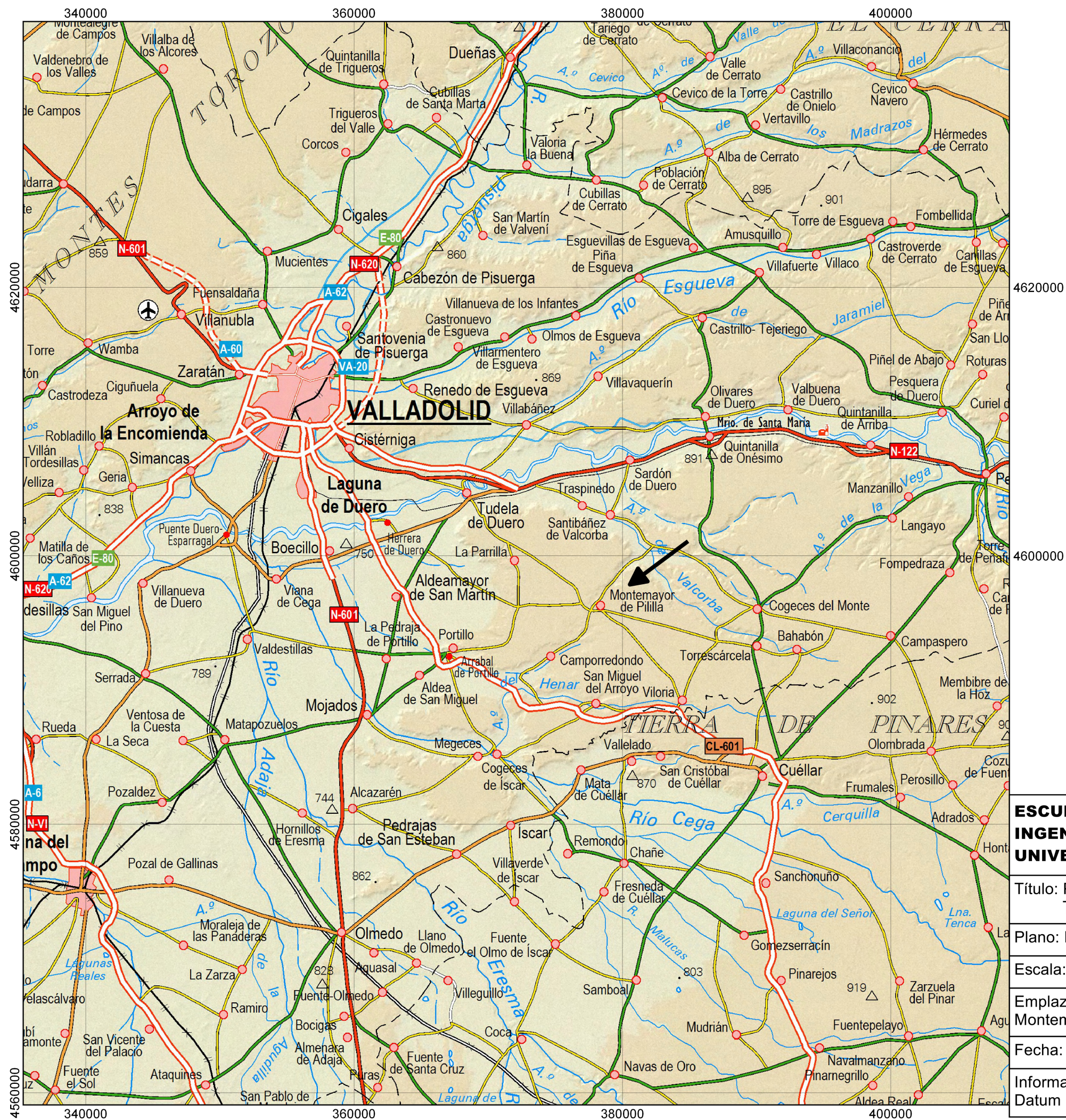
Abril de 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO II: PLANOS

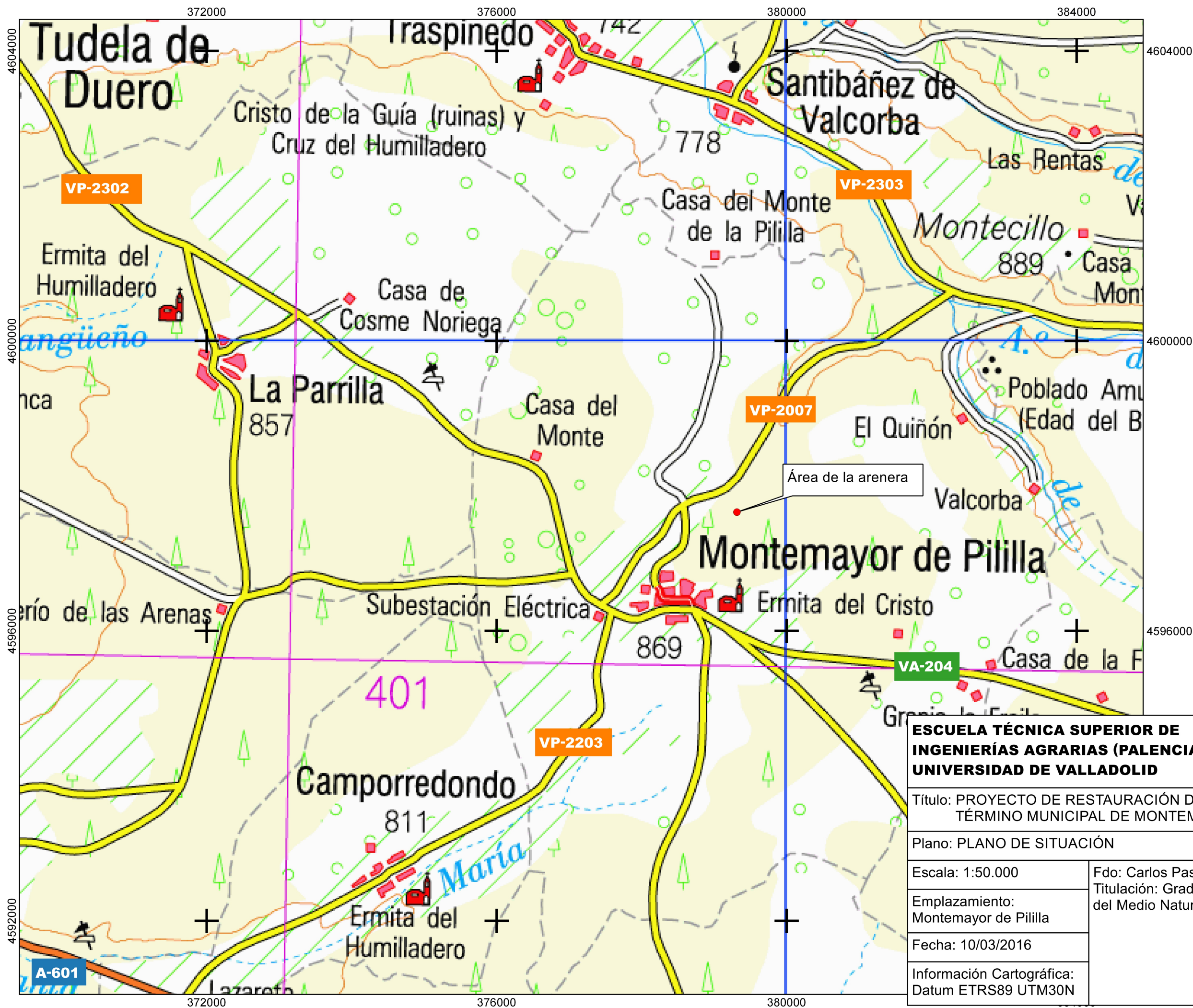
Índice:

Plano 1. Plano de localización	3
Plano 2. Plano de situación	4
Plano 3. Evolución de la arenera	5
Plano 4. Plano de obra	6
Plano 5. Levantamiento topográfico.....	7
Plano 6. Rutas de evacuación	8



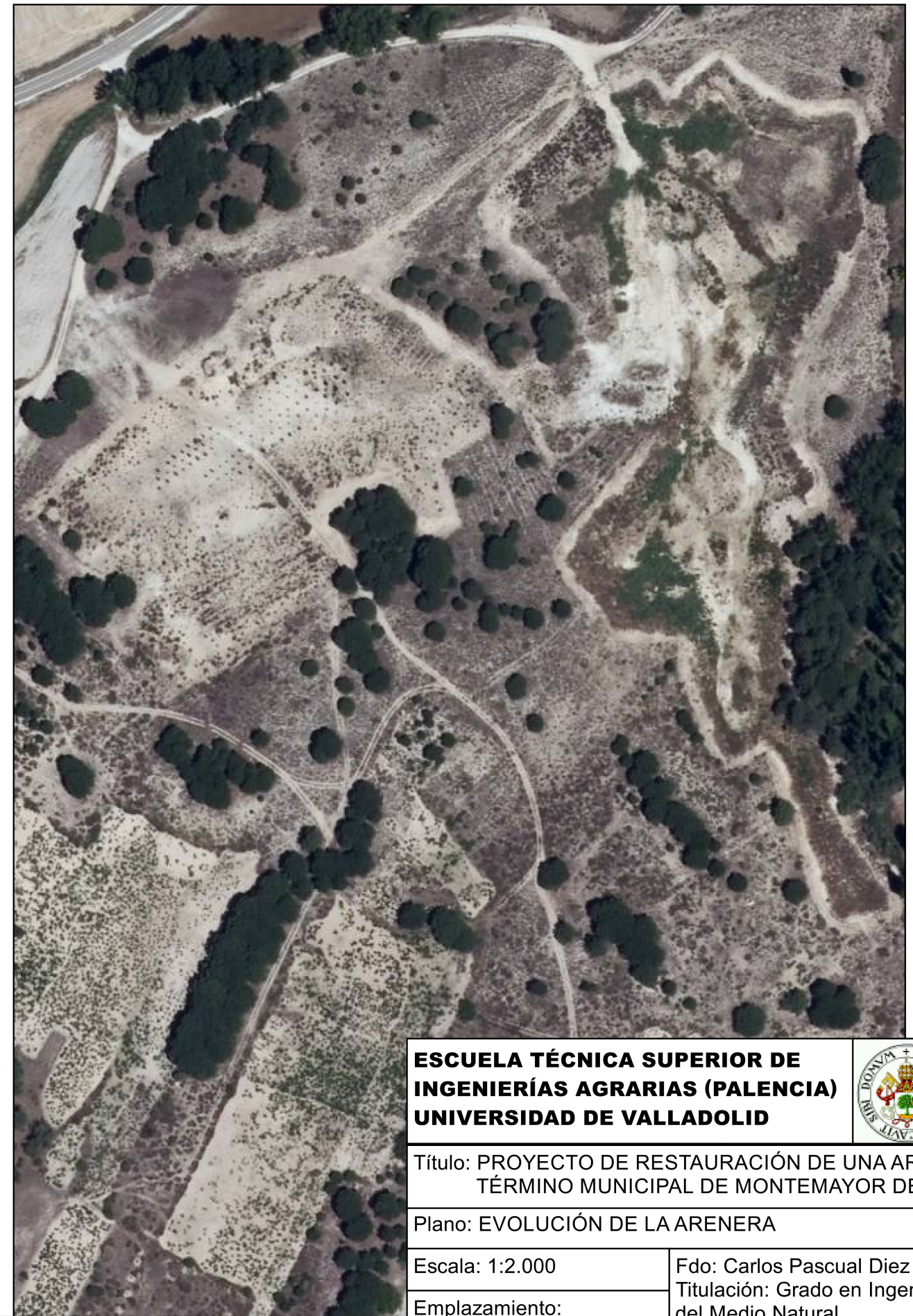
Leyenda
ME500_Peninsula_Baleares

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			Plano N°:
			1
Título: PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARENERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEMAYOR DE PILILLA			
Plano: PLANO DE LOCALIZACIÓN			
Escala: 1:300.000		Fdo: Carlos Pascual Diez	
Emplazamiento: Montemayor de Pililla		Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Fecha: 10/03/2016			
Información Cartográfica: Datum ETRS89 UTM30N			



Legenda
VALLADOLID_H30

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			Plano N°:
			2
Título: PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARENERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEMAYOR DE PILILLA			
Plano: PLANO DE SITUACIÓN			
Escala: 1:50.000		Fdo: Carlos Pascual Diez	
Emplazamiento: Montemayor de Pililla		Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Fecha: 10/03/2016			
Información Cartográfica: Datum ETRS89 UTM30N			



Leyenda
 PNOA_CYL_2014_50cm_OF_etrsc_rgb_hu30_h10_0373_1-4
 PNOA_CYL_SE_2004_50cm_OF_etrsgb_h10_0373-1-4_hu30

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			Plano N°:
			3
Título: PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARENERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEMAYOR DE PILILLA			
Plano: EVOLUCIÓN DE LA ARENERA			
Escala: 1:2.000		Fdo: Carlos Pascual Diez	
Emplazamiento: Montemayor de Pililla		Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Fecha: 10/03/2016			
Información Cartográfica: Datum ETRS89 UTM30N			

379000.000

379200.000



4597600.000

4597400.000



379000.000

379200.000

Leyenda

Zonas

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3

PNOA_CYL_2014_50cm_OF_etrsc_rgb_hu30_h10_0373_1-4

Zona	Superficie	Plantación
Zona 1	1,428 ha.	Marco real 3x3, Pp 0,7; Qi 0,15; Rsph 0,15
Zona 2	1,084 ha.	Tresbolillo 2x2 con raspa 40x40, Pp 0,5; Rsph 0,25; Rof 0,25
Zona 3	1,432 ha.	Tresbolillo 2x2 con raspa 40x40 o mullido 40cm., Pp 0,5; Rsph 0,25; Roff 0,25

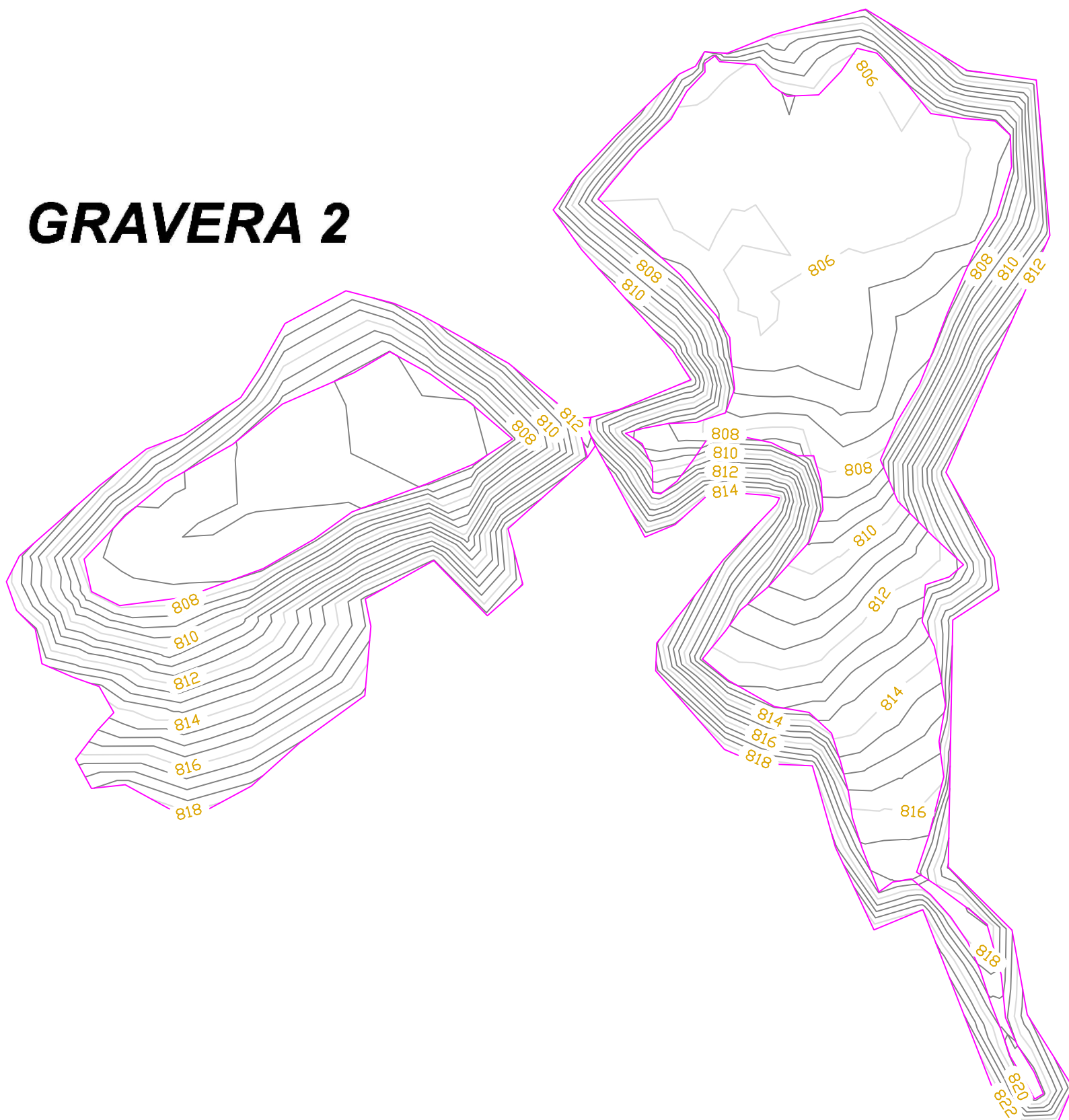
Las actuaciones de pase de grada de discos, siembra de *Vicia sativa* con densidad de 80 kg/ha y pase de subsolado de 60 cm. de profundidad se realizarán únicamente sobre la Zona 1.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			Plano N°: 4
Título: PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARENERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEMAYOR DE PILILLA			
Plano: PLANO DE OBRA			
Escala: 1:1.500	Fdo: Carlos Pascual Díez		
Emplazamiento: Montemayor de Pililla	Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		
Fecha: 05/05/2016			
Información Cartográfica: Datum ETRS89 UTM30N			



GRAVERA 1

GRAVERA 2



Leyenda

Plano del levantamiento topográfico. Cuervas de nivel 0.5-2 m.

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



Plano N°:
5

Título: PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARENERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEMAYOR DE PILILLA

Plano: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

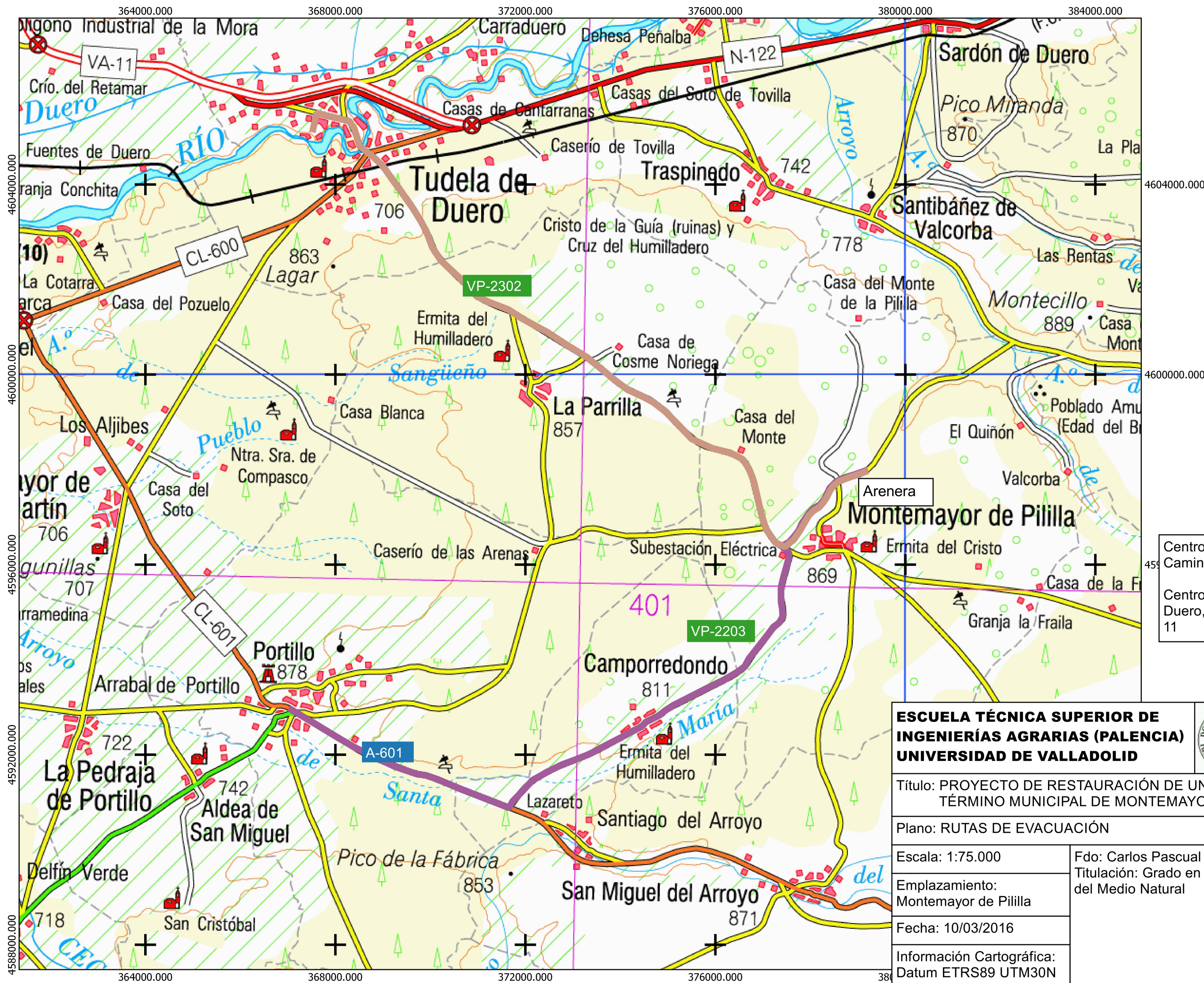
Escala: 1:1.500

Fdo: Carlos Pascual Diez
Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Emplazamiento:
Montemayor de Pililla

Fecha: 05/05/2016

Información Cartográfica:
Datum ETRS89 UTM30N



Legenda

- rutas emergencia
- Ruta 1
- Ruta 2
- VALLADOLID_H30

Id	Dist. (km)
Ruta 1	16
Ruta 2	17

Centro de salud de Portillo, Camino de las Bombas S/N

Centro de salud de Tudela de Duero, Calle María Zambrano 11

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		 Plano N°: 6
Título: PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARENERA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEMAJOR DE PILILLA		
Plano: RUTAS DE EVACUACIÓN		
Escala: 1:75.000	Fdo: Carlos Pascual Diez	
Emplazamiento: Montemayor de Pililla	Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	
Fecha: 10/03/2016		
Información Cartográfica: Datum ETRS89 UTM30N		



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de una arenera en
el término municipal de Montemayor de Pililla.
(Valladolid).

**DOCUMENTO III: PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno/a: Carlos Pascual Diez

Tutor/a: Salvador Hernández Navarro

Cotutor/a: Luis Ortiz Sanz

Abril de 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Índice:

TÍTULO I. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	5
Capítulo I. – Descripción de las obras incluidas en el proyecto	5
1.1. Objetivo y contenido del pliego	5
1.2. Situación de la obra	5
1.3. Principales características geométricas de las obras	5
1.4. Unidades de obra a realizar	5
Capítulo II. – Disposiciones generales sobre materiales y obras	5
2.1. Condiciones generales que deben cumplir los materiales	5
2.2. Análisis de materiales	6
2.3. Materiales no especificados en el Pliego	6
2.4. Trabajos en general	6
2.5. Equipos mecánicos	7
2.6. Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras	7
2.7. Obras o trabajos no incluidos o especificas en el Pliego	7
2.8. Limpieza y acabado de las obras	7
Capítulo III. – Materiales básicos	8
3.1. Material vegetal	8
3.1.1. Semillas	8
3.1.1.1. <u>Calidad</u>	8
3.1.1.2. <u>Transporte y conservación</u>	9
3.1.2. Plantas	9
3.1.2.1. <u>Calidad</u>	9
3.1.2.2. <u>Transporte y aviveramiento</u>	11
3.2. Agua	12
3.3. Materiales no incluidos en el pliego	12
Capítulo IV. – Ejecución de las obras	12
4.1. Condiciones generales para la ejecución de las obras	13
4.2. Obras a realizar	13
4.2.1. Eliminación de la vegetación preexistente	13
4.2.1.1. <u>Ejecución de las obras</u>	13
4.2.1.2. <u>Medición y abono</u>	14
4.2.2. Siembra	14
4.2.2.1. <u>Ejecución de las obras</u>	14
4.2.2.2. <u>Medición y abono</u>	14
4.2.3. Incorporación del material vegetal al suelo	14
4.2.3.1. <u>Ejecución de las obras</u>	14
4.2.3.2. <u>Medición y abono</u>	15
4.2.4. Preparación del terreno	15

4.2.4.1.	<u>Ejecución de las obras</u>	15
4.2.4.2.	<u>Medición y abono</u>	15
4.2.5.	Implantación vegetal	15
4.2.5.1.	<u>Ejecución de las obras</u>	16
4.2.5.2.	<u>Medición y abono</u>	17
4.2.5.3.	<u>Control de calidad</u>	17
Capítulo V. – Mediciones		18
5.1.	Criterios generales	18
5.2.	Medición y abono de las obras de implantación	18
5.3.	Otros casos	19

TÍTULO II. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE

FACULTATIVA.....**20**

Capítulo I. – Dirección e inspección de las obras.....**20**

1.1.	Dirección de las obras.....	20
1.2.	Personal facultativo de dirección.....	20
1.3.	Atribuciones y funciones.....	20
1.3.1.	Director de obra.....	20
1.3.2.	Representante del Contratista.....	21
1.3.3.	Personal del contratista.....	22
1.4.	Diario de las obras.....	22
1.5.	Contradicciones y omisiones.....	22

Capítulo II. – Desarrollo y control de las obras.....**23**

2.1.	Replanteo.....	23
2.2.	Maquinaria.....	23
2.3.	Materiales.....	23
2.4.	Trabajos no autorizados y defectuosos.....	24
2.5.	Precauciones especiales durante la ejecución de la obra.....	24
2.6.	Modificaciones.....	24

Capítulo III. – Responsabilidades especiales del Contratista.....**24**

3.1.	Daños y perjuicios.....	24
3.2.	Permisos y licencias.....	25
3.3.	Personal del Contratista.....	25
3.4.	Subcontratos.....	25
3.5.	Conservación de las obras y plazo de garantía.....	25

TÍTULO III. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE

ECONÓMICA.....**27**

Capítulo I. – Valoración y abono de los trabajos.....**27**

1.1.	Trabajos que se abonarán al adjudicatario.....	27
1.2.	Precio de valoración de los trabajos certificados.....	27
1.3.	Partidas alzadas.....	27
1.4.	Instalaciones y equipos de herramientas y máquinas.....	27

1.5. Certificaciones	28
1.6. Valoración de unidades no expresadas en este pliego	28
1.7. Mediciones parcial y final	28
1.8. Modo de abonar las obras incompletas	28
1.9. Sanciones por retraso en los trabajos	29
1.10. Gastos de cuenta del Contratista	29
1.11. Indemnización por causa mayor	29
Capítulo II. – Garantías de cumplimiento y fianzas	29
2.1. Plazo de ejecución	29
2.2. Plazo de garantía	30
2.3. Fianzas	30
Capítulo III. – Precios de unidad de obra y revisiones	30
3.1. Aumento de precios	30
3.2. Equivocaciones del presupuesto	30
3.3. Precios contradictorios	30
3.4. Relaciones respecto a las reclamaciones del Constructor	31
TÍTULO IV. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL ...	32
Capítulo I. – Compatibilidad y relación	32
1.1. Obligaciones y responsabilidades del Contratista	32
1.2. Documentos entregados al contratista	32
1.3. Compatibilidades	33
Capítulo II. – Normativa aplicable	33
2.1. Legislación obligatoria	33
2.2. Formalización del contrato	33
2.3. Rescisión del contrato	33

TÍTULO I. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Capítulo I. – Descripción de las obras incluidas en el proyecto

1.1. Objeto y contenido del pliego

En este documento se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas económicas y administrativas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir en la ejecución de las obras del proyecto de restauración de la arenera en el término municipal de Montemayor de Pililla (Valladolid).

1.2. Situación de la obra

El proyecto se encuentra enclavado a 2 km de de Montemayor de Pililla, en dirección Noreste, en la provincia de Valladolid. Localizado en la hoja nº 373 “Quintanilla de Onésimo” del Mapa Topográfico Nacional de España de escala 1/50.000.

La localización de la arenera aparece más detallada en el Documento I. Memoria y en el Documento II. Planos.

1.3. Principales características geométricas de las obras

Las características básicas de las obras a realizar en el proyecto son:

- Eliminación de vegetación preexistente con grada de discos: 1,42ha.
- Aplicación de abono verde:
 - _ Siembra: 1.42 ha, con densidad de 80kg/ha, 140kg de semilla.
 - _ Incorporación del material vegetal al suelo con grada de discos: 1,42ha.
- Preparación del terreno con subsolador: 1,42ha.
- Implantación vegetal de forma manual: 5.279 plantas

1.4. Unidades de obra a realizar

Las unidades de obra a realizar se encuentran indicadas en el Documento IV. Mediciones y en el Documento V. Presupuesto.

Capítulo II. – Disposiciones generales sobre materiales y obras

2.1. Condiciones generales que deben cumplir los materiales

Los materiales a emplear durante la ejecución de las obras del proyecto deben ajustarse a las características indicadas en el presente documento y en los Cuadros de Precios. Igualmente, estos deben ser aprobados por el Director de obra, para poder

formar parte de las obras. En el caso de que los materiales fuesen rechazados, estos deben ser eliminados en un plazo de tiempo señalado por el Director de obra, corriendo el Contratista con los gastos de la demora y la reposición, debiendo estos materiales nuevos cumplir con las condiciones exigidas.

El contratista pasará al Director de obra, con suficiente antelación, un listado de los materiales que se van a usar en la obra, con los datos que correspondan de los análisis realizados, el origen de dichos materiales y en su caso, las correspondientes muestras. Además, permitirá al Director de obra o a sus delegados, el acceso a las zonas de almacenamiento o extracción de los materiales, para que sea comprobado el origen y calidad de la procedencia y estado durante el tiempo en que no son utilizados.

El almacenamiento se hará de forma adecuada y cuidadosa, aumentando las precauciones en el caso del material vegetal, las cuales se especificarán más adelante en este mismo documento, de forma que su utilización se puede realizar de forma inmediata y en las instalaciones adecuadas. El Director de obra podrá comprobar en cualquier momento el estado del material almacenado.

2.2. Análisis de materiales

En el caso de que el Director de obra precise de la realización de ensayos o análisis de los materiales para comprobar su calidad o las condiciones de estos, el Contratista estará obligado a presenciar o admitir dichos ensayos o análisis.

La elección de los laboratorios y enjuiciamiento o interpretación de dichos análisis será competencia exclusiva del Director de obra. Y a la vista de los resultados, rechazará aquellos materiales que se considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Los gastos que se originen por este proceso de análisis se abonarán de acuerdo al Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.3. Materiales no especificados en el Pliego

Los materiales que deban utilizarse en las obras sin haber sido especificados en el presente documento, no podrán utilizarse hasta que el Director de Obra haya comprobado su validez de acuerdo con los criterios que libremente adopte según sus buenos resultados en otras obras de similares características.

2.4. Trabajos en general

El Contratista realizará las obras bajo la responsabilidad del Director de Obra, respetando tanto el buen hacer como la seguridad. Sometiendo este último las obras a las pruebas necesarias para su correcta ejecución.

Las obras no especificadas o no previstas en este documento se llevarán a cabo según la legislación. Y se intentará reducir el impacto ambiental causado por las obras en lo posible, principalmente no dejando restos o residuos que perjudiquen al entorno.

2.5. Equipos mecánicos

La empresa encargada de la realización de las obras deberá disponer de los medios mecánicos y sus correspondientes operarios cualificados que se establecen en la documentación del proyecto para cada actuación descrita.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y de seguridad, como queda reflejado en el Anejo 10. Estudio básico de seguridad y salud. Además deberán permanecer en la obra durante todo el tiempo que duren las unidades de obra en las que participen, salvo consentimiento del Director de Obra.

2.6. Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras

El Director de Obra puede someter las obras realizadas o en proceso, a ensayos o análisis de cualquier clase que precise y en cualquier momento, debiendo el Contratista aceptar sus condiciones.

La interpretación de los resultados será competencia exclusiva del Director de obra, pudiendo este rechazar aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente pliego.

Los gastos que se originen por este concepto serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.7. Obras o trabajos no incluidos o específicas en el Pliego

Las unidades de obra no incluidas en el Pliego se ejecutarán de acuerdo a experiencias satisfactorias en obras similares, siguiendo las normas de buena ejecución, construcción y respeto al medio ambiente. Siempre sometidas a las condiciones que señale en cada caso el Director de obra.

2.8. Limpieza y acabado de las obras

El Director de obra podrá disponer de las medidas que crea necesarias para la completa y satisfactoria limpieza y acabado de las obras. Las condiciones generales serán:

- Los derrames de aceite, combustible de la maquinaria, desperdicios, envases y demás materiales que se hallan en la zona afectada por la obra o han sido producidos por el trabajo en esta, deben ser recogidos y retirados, haciendo desaparecer toda muestra de derrames.
- Los gastos serán cuenta del Contratista.

Capítulo III. – Materiales básicos

En este capítulo se exponen las condiciones que han de cumplir los materiales que se utilizarán en las obras, que deberán ajustarse a las especificaciones del presente Pliego y de los demás documentos del proyecto y que para asegurar su cumplimiento serán examinados por el Director de obra.

3.1. Material vegetal

Todo el material vegetal cumplirá lo dispuesto en la normativa y legislación vigente, sobre todo en lo relativo a la comercialización del Material Forestal de Reproducción. Normativa que trata de garantizar el valor genético del material y su identidad a la hora de su comercialización. Por ello, las plantas cumplirán la legislación mencionada en el Anejo 1. Situación legal.

Todo el material vegetal procederá de viveros acreditados. Para asegurarse del correcto suministro en cantidad y calidad de las plantas, la contratación de la planta deberá hacerse al menos con un año de antelación para la producción de la misma en vivero.

3.1.1. Semillas

3.1.1.1. Calidad

- Las semillas que se adquieran vendrán embasadas y llevarán dos etiquetas iguales, una en el exterior y otra en el interior, en las que figure el tipo de semillas, nombre del productor, la pureza, el poder germinativo en tanto por ciento, los datos del vendedor, zona o comarca donde han sido recolectados y la fecha en las fechas en las que se realizaron las anteriores determinaciones así como la fecha en que fueron cosechadas.
- Las semillas empleadas cumplirán el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas de Plantas Forrajeras. Dentro del cual destacamos las siguientes disposiciones mínimas para la comercialización de semillas de *Vicia sativa*:
 - _ Germinación mínima (porcentaje): 85
 - _ Pureza específica mínima (porcentaje en peso): 98
- La procedencia de las semillas donde fueron cultivadas debe ser de la región del Duero, empleándose aquella variedad que el Director de obra considere más idónea.
- El vendedor garantiza que el producto adquirido corresponde a las características señaladas en las etiquetas.
- En la factura de venta constarán los datos exigidos en la etiqueta correspondiente.
- Cuando se sospecha fraude, o la importación de la compra lo justifique, se tomarán muestras de la semilla, se envasarán en bolsitas de papel impermeabilizado o envases de mayor solidez, remitiéndose una de ellas a la

Delegación Provincial de Agricultura, otra al proveedor y otra al servicio de defensa contra el fraude.

La toma de muestras se tomará al azar de cualquiera de los envases que contiene la semilla, o bien de aquel envase en el que su contenido no cumpla las normas antes citadas, se efectuará en presencia del vendedor o persona autorizada por el mismo y de dos testigos imparciales.

- El vendedor, en caso de no coincidir en el análisis de la Delegación Provincial de Agricultura, puede acudir al servicio de Defensa contra fraudes, cuya resolución es inapelable.
- Los paquetes de semillas podrán ser rechazados por el Director de obra en caso de que este vea síntomas de pudrición, afecciones por hongos, presencia de insectos o cualquier síntoma que ponga en riesgo y haga dudar sobre el potencial de germinación de las semillas.

3.1.1.2. Transporte y conservación

- Los envases de las semillas irán correctamente cerrados y en buenas condiciones en envases que protejan las semillas de la humedad u otros factores que puedan afectarlas negativamente.
- El transporte de las semillas se realizará en un vehículo cerrado y protegidas del sol directo.
- Se acotará al mínimo el tiempo transcurrido en el transporte para evitar que las semillas alcancen temperaturas muy altas que puedan dañar su viabilidad, fenómeno que puede ocurrir cuando un vehículo queda estacionado al sol. Algo que el conductor no debe realizar.
- Las semillas serán transportadas a la zona del proyecto el mismo día en que estas vayan a ser sembradas, acordando la hora de llegada con la hora en que se desea comenzar la fase de siembra.

3.1.2. Plantas

3.1.2.1. Calidad

- Procedencia: Las regiones de procedencia para las especies utilizadas en el proyecto han sido determinadas por las recomendaciones realizadas por el Cuaderno de Zona, (Junta de Castilla y León, 2007). Tenemos que para *Pinus pinea* la región de procedencia es Meseta Norte, siendo el material de reproducción de la categoría Seleccionado. Para *Quercus ilex* la región de procedencia es Cuenca Central del Duero, siendo el material de reproducción de la categoría Identificado. Para *Retama sphaerocarpa* la región de procedencia definida es RIU nº16. Páramos del Duero-Fosa de Almazán. En cuanto a *Rosmarinus officinalis*, no tiene región de procedencia definido, pero si éstas fueran delimitadas o definidas antes o durante la ejecución del proyecto, se elegirán, bajo el criterio del Director de obra, aquellas regiones de procedencia más próximas al área de actuación del presente proyecto. En el caso de no

definirse en un futuro estas regiones de procedencia, se vigilará que los viveros suministren planta criada en condiciones ecológicas y de características fenotípicas y genéticas similares a las situadas en el área de actuación. Se exigirá el certificado de garantía en lo que se refiere a procedencia e identificación para todas las especies.

- Aspecto externo: características de las plantas.

_Las plantas tendrán las características morfológicas generales de la especie y variedad elegida.

_Aspectos sanitarios:

- No deben mostrar signos de enfermedad ni síntomas de ataques actuales o anteriores debidos a insectos perniciosos o enfermedades criptogámica.
- No deben mostrar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas.
- No deben presentar signos de marchitez prematura ni de desecamiento.
- La planta no presentará indicios de recalentamiento, fermentación o problemas de humedad debidos a un incorrecto almacenamiento en vivero.
- La planta no debe presentar yemas muertas ni signos de defoliación.
- Se comprobará que no han sufrido ataques de insectos, roedores, etc.

_Sistema radical y envase:

- El sustrato del envase no estará muy compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación.
- El envase debe tener dispositivos antiespiralizantes.
- Las paredes del envase no deben permitir que las raíces puedan traspasarlos de modo que no puedan pasar de un envase a otro cuando estén juntos.
- En el vivero, los envases deben estar suficientemente elevados sobre el suelo o bandejas (al menos 10 cm), para que se pueda producir un autorrepicado aéreo.
- Las raíces no deberán sufrir efecto rebote en el envase, esto consiste, en que el extremo de la raíz al llegar al fondo del envase, se tuerce y asciende hacia la superficie.
- La altura del envase debe estar comprendida entre los 15 y 20 cm y la sección de la boca debe ser de al menos 12 cm².
- El volumen mínimo del envase para *Pinus pinea*, *Retama sphaerocarpa* y *Rosmarinus officinalis* será de 200 cm³ y para *Quercus ilex* de 235 cm³.

- El conjunto del cepellón deberá rellenar la totalidad del volumen del envase, con el objetivo de que este no se desmorone en el momento de su extracción.

_Altura: Se define por la longitud desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz. Para esta repoblación se exigirá que la planta no exceda 1,8 veces la altura del contenedor, ni 6 veces su diámetro.

_Robustez: Se mide por el diámetro del cuello de la raíz. Este debe ser lo suficientemente grueso como para indicar que la planta se ha endurecido lo suficiente, estableciéndose como medida adecuada un diámetro de entre 3 y 5 mm.

_Relación entre el sistema radicular y la parte aérea: Estas deben estar equilibradas, pudiéndose medir en longitud o en peso. En esta última el peso de una de ellas no debe rebasar en 1,8 veces el de la otra.

_Ramificaciones y hojas:

- La planta no presentará heridas sin cicatrizar, solo lo podrán hacer si han sido producidas por cortes limpios provenientes de podas de cultivo.
- Se rechazarán las plantas con fuerte curvatura del tallo, de forma que los fustes serán rectos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales.
- Las plantas no presentarán tallos múltiples o bifurcados, ni tendrán varias guías.

Los lotes de plantas serán sometidos a un examen de calidad previo a su salida del vivero hacia el monte. Para ello se realizará un muestreo sistemático de extractos de forma que la muestra represente un 10% del total de plantas del lote. Sobre los extractos se realizarán unos exámenes basados en una serie de controles según los criterios de forma, sanidad y estado fisiológico y se descartarán las plantas no admisibles, computando al final la proporción de las mismas. Estos exámenes deberán ser superados por el 95% de las plantas. Si el resultado indica rechazo se volverá a realizar un nuevo muestreo con plantas diferentes y si este fuese rechazado, automáticamente será rechazado todo el lote.

Los gastos de reposición de las plantas no admitidas correrán a cargo del viverista.

3.1.2.2. Transporte y aviveramiento

- La planta se transportará en camiones cerrados, protegida del aire y del sol directo.
- Acotar al mínimo el tiempo transcurrido entre el cargado de la planta en el camión y la llegada a la plantación.
- El número de plantas transportadas desde el vivero a la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse.

- El transporte se efectuará con los medios adecuados, para que la planta no sufra ningún daño durante el trayecto.
- Será preceptivo para el contratista la devolución del envase de la planta suministrado por el vivero en las condiciones y plazos que se hayan acordado.

3.2. Agua

En el presente proyecto no se contempla la realización de ningún riego, pero si durante el primer año de la plantación se produjese una primavera y/o verano anormalmente seco para las expectativas de cada una de estas estaciones, o se produjese un adelanto del verano, encontrándose las plantas con una estación más larga de lo normal y se previese un riesgo para la supervivencia de las plantas, habría que realizar una serie de riegos suficientes para garantizar la supervivencia de las plantas pero sin afectar al endurecimiento de la planta que debe adaptarse al ambiente del lugar.

El agua utilizada podrá ser de cualquier procedencia apta para el cultivo. Este será desplazado por camiones cisterna o bien tanque o cubas llevadas por un tractor, pudiéndose distribuir por medio de mangueras, motobombas o mochilas, a primera hora de la mañana o última de la tarde.

3.3. Materiales no incluidos en el pliego

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego de Condiciones, deberán ser de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de obra, cuantos catálogos, informes y certificados de los correspondientes fabricantes y viveristas se estimen oportunos. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse las pruebas oportunas para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Capítulo IV. – Ejecución de las obras

Las obras comprendidas en el proyecto se ejecutarán de acuerdo con lo planos y/o las prescripciones hechas en el presente Pliego de Condiciones, así como con las indicaciones del Director de obra, que será el encargado de resolver las diferencias de criterio y aquellos aspectos que se consideren que no están completamente claros en los diferentes documentos del proyecto.

Por lo general, el orden de actuación en las obras será, salvo condiciones no previstas que deberán ser resueltas por el Director de obra, el siguiente:

- Eliminación de la vegetación preexistente.
- Siembra.
- Incorporación del material vegetal al suelo.
- Preparación del terreno.
- Implantación vegetal.

El Contratista está obligado a cumplir las instrucciones del Director de obra en todo lo indicado en el presente proyecto siempre que no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos que para la obra se establezcan.

4.1. Condiciones generales para la ejecución de las obras

La ejecución de las actuaciones de cualquiera de las obras deberá ajustarse a las indicaciones del proyecto y del presente documento. Todas las variaciones que se introduzcan ya sean por razones económicas, de seguridad, eficiencia o de cualquier otro tipo, deberán ser autorizadas previamente por el Director de obra.

Se procurará que los operarios de las distintas maquinarias tengan experiencia en el tipo de labores que se les encomiende y se cumplirán todas las normas de seguridad laboral que conlleva la utilización de los tipos de herramientas y maquinaria.

Para la correcta ejecución se exige el cumplimiento de las normativas existentes en materia de cada una de las diferentes obras y la participación de personal con experiencia en este tipo de labores, además del cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral.

4.2. Obras a realizar

4.2.1. Eliminación de la vegetación preexistente

Esto consiste en la eliminación de todo el material herbáceo y los restos de la repoblación anterior y su incorporación al suelo, eliminando así toda la vegetación que pueda causar competencia en las unidades de obra siguientes.

4.2.1.1. Ejecución de las obras

Esta obra será aplicable a la Zona 1 del proyecto con una extensión de 1,42 ha., ver plano 4. Plano de obra. Afectará a la totalidad de la vegetación existente en esta área, ya sean herbáceas, arbustivos de pequeño tamaño, rebrotes de chopo o los restos de la repoblación previa que se efectuó en la zona.

Esta fase se realizará por medio de un tractor agrícola con apero de grada de disco con unas características ya señaladas en el Anejo 8. Ingeniería del proyecto, con el cual se realizará un laboreo pleno.

El material vegetal quedará desmenuzado y mezclado con el suelo incorporándose como materia orgánica y mejorando las características edáficas de este.

La fecha en la que se realizará esta fase del proyecto será inmediatamente antes de la siembra de la herbácea forrajera, a principios del mes de febrero, como se indica en el plan de ejecución de las obras.

4.2.1.2. Medición y abono

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios, Documento V. Presupuesto.

4.2.2. **Siembra**

Consiste en la colocación de semillas en el suelo con el objetivo de que germinen y se desarrollen plantas.

4.2.2.1. Ejecución de las obras

Esta obra será aplicable a la Zona 1 del proyecto con una extensión de 1,42 ha., ver plano 4. Plano de obra. Se procederá a realizar una siembra en toda la superficie de manera uniforme con una sembradora neumática de cereal, acoplada a un tractor agrícola, cuyas características han sido especificadas en el Anejo 8. Ingeniería del proyecto. La densidad de siembra que debe aplicarse es de 80 kg/ha., y la profundidad de siembra de la veza debe ser de entre 5 y 6 cm. Profundidad recomendada para terneros sueltos con preparación previa, (Hycka).

Las semillas serán entregadas por el suministrador el mismo día en que se acuerde que se realizará la siembra, realizándose la entrega en la zona de proyecto salvo que se acordase otro lugar.

La fecha recomendada para realizar la siembra es entorno a principios del mes de febrero, antes de que se inicie la actividad biológica de las herbáceas, como se indicada en el plan de ejecución de obra.

4.2.2.2. Medición y abono

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios, Documento V. Presupuesto.

4.2.3. **Incorporación del material vegetal al suelo**

Este proceso consiste en incorporar el forraje creado con la siembra en el suelo a modo de abono.

4.2.3.1. Ejecución de las obras

Esta obra se aplicará sobre la Zona 1 del proyecto con una extensión de 1,42 ha., ver plano 4. Plano de obra. Afectará a toda la superficie que fue sembrada, realizándose un laboreo pleno con una grada de discos acoplada a un tractor agrícola cuyas características son indicadas en el Anejo 8. Ingeniería del proyecto.

Este proceso se realizará cuando la producción de forraje por parte de la especie sembrada haya llegado a su punto máximo, entonces y mientras aun continúe verde y sin agostar se procederá con la grada de discos a desmenuzar e incorporar en el suelo este material vegetal que hará las veces de abono orgánico.

La fecha que se ha calculado idónea para su realización es a principios del mes de junio, antes de que la herbácea forrajera se agoste, como se indica en el plan de ejecución de obra.

4.2.3.2. Medición y abono

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios, Documento V. Presupuesto.

4.2.4. **Preparación del terreno**

Consiste en el conjunto de operaciones que se realizan sobre el suelo para conseguir un lugar adecuado para la instalación de las plantas.

4.2.4.1. Ejecución de las obras

Esta obra se aplica únicamente sobre la Zona 1 del proyecto con una extensión de 1,42 ha., ver plano 4. Plano de obra. Afectará a toda la superficie, realizándose un subsolado pleno cuyo apero irá tirado por un tractor agrícola. Las características de este conjunto están indicadas en el Anejo 8. Ingeniería del proyecto.

A la hora de realizar las pasadas con el subsolador, siempre que sea posible se realizarán en sentido paralelo a las curvas de nivel y este deberá alcanzar una profundidad de labor de al menos 60 cm.

Este proceso se realizará previo a la implantación vegetal y en los días más próximos posibles. La fecha prevista para la realización de esta fase del proyecto es a principios del mes de Octubre, como está indicado en el plan de ejecución de obra.

4.2.4.2. Medición y abono

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios, Documento V. Presupuesto.

4.2.5. **Implantación vegetal**

Esta operación comprende al conjunto de la mano de obra, equipos, realización de los agujeros donde se instalará la planta y la forma en que esta será instalada sobre el terreno con el fin de garantizar el mejor arraigue y crecimiento.

4.2.5.1. Ejecución de las obras

A) Especies y características de las plantas

Para la plantación se usaran las siguientes especies en las cantidades señaladas:

- *Pinus pinea*, 2955 plantas
- *Quercus ilex*, 237 plantas
- *Retama sphaerocarpa*, 1162 plantas
- *Rosmarinus officinalis*, 925 plantas

Todas las plantas presentarán cepellón con las características ya indicadas en el presente pliego, siendo además todas ellas de 1 savia.

B) Proceso de plantación

La plantación se realizará de dos maneras distintas: en la Zona 1, de 1,42 ha., ver Plano 4. Plano de obra., sobre la que se instalarán en marco real y de forma manual, unas especies con unas densidades y mezclas ya descritas en el Anejo 8. Ingeniería del proyecto.

Y por otro lado en la Zona 2, de 1,08 ha. y Zona 3, cuya superficie afectada es de 0,4 ha., sobre las que se instalarán a tresbolillo y de forma manual, unas especies con unas densidades y mezclas ya descritas en el Anejo 8. Ingeniería del proyecto. Realizando una raspa previa de 40x40 cm para eliminar la competencia de la vegetación existente, si la hubiera, que se realizará de forma manual con azada y simultáneamente a la plantación. Además en la Zona 3, en el fondo de la gravera, donde el horizonte compacto está más próximo a la superficie, se realizará también de forma simultánea a la plantación un mullido del suelo de 40 cm de profundidad de forma manual con azada.

- Durante la preparación de la plantación
 - _Se evitará el secado del cepellón.
 - _Se tomarán precauciones para evitar daños o roturas de las ramas, yemas o raíces.
 - _En el caso de que se apilasen contenedores uno encima de otro, la distancia entre ellos siempre debe ser superior a la altura de las plantas.
 - _Las plantas dañadas serán retiradas o se dispondrá de ellas según ordene el Director de obra.
 - _Las plantas deberán ser plantadas el mismo día de su llegada a la obra, salvo circunstancias extraordinarias.
- Durante la plantación
 - _Cada planta se extraerá del envase en el momento de su plantación.
 - _El procedimiento adecuado para la plantación manual es:

- Abrir una cata con azada, borrón o plantamón, del tamaño necesario para que entre el cepellón completo y entre 2 y 5 cm de cuello de la planta.
 - Extraer cuidadosamente la panta del envase con su cepellón, el cual debe salir en bloque sin desmoronarse. Con un ligero golpe seco en el culo del envase se conseguirá este propósito, pudiéndola extraer fácilmente desde el cuello de la planta.
La rotura de la planta o del cepellón invalidará la unidad.
 - Se coloca la planta recta, con cuidado de no deteriorar el cepellón.
 - Se rellenará el hoyo y se pisará ligeramente alrededor de la planta con el fin de que ésta quede asentada.
- Todos los envases deberán ser recuperados.

C) Época de plantación

- Se realizará en otoño, conforme comiencen las primeras lluvias otoñales, el suelo esté en tempero y las condiciones sean óptimas para la plantación, como se indica en el plan de ejecución de obras. En el caso de que las condiciones fuesen tales que no sea probable la obtención de resultados satisfactorios, el Director de obra suspenderá los trabajos, que se reanudarán cuando se estimen que sean otra vez favorables.
- El terreno debe tener tempero, para que la tierra movida quede compactada y ligada al sistema radical de la planta, lo que se consigue cuando la tierra tiene cierto grado de humedad.
- El terreno debe estar asentado, sin bolsas de aire.
- Se evitará realizar la plantación en días de fuerte viento.
- Se suspenderá la plantación cuando las lluvias provoquen una pesadez excesiva del terreno.
- No se realizará la plantación en días de helada, al menos durante las primeras horas cuando el suelo está helado, ni en días de fuerte insolación.

4.2.5.2. Medición y abono

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios, Documento V. Presupuesto.

4.2.5.3. Control de calidad

- Se realizará un muestreo de la plantación terminada en todas las zonas distintas de la plantación, determinando unas parcelas al azar en las que se comprobará la densidad, marco de plantación y distribución de las especies. Este trabajo será

llevado a cabo por el Director de obra, analizando el 10% de la superficie y comprobará que se cumplen los criterios exigidos en el proyecto.

- Se desenterrará con cuidado la raíz de varias plantas pasados unos días desde la plantación y se observará la posición del cepellón, si la planta esta recta, el correcto rellenado del hoyo, etc. Se intentará el arranque de las plantas tirando suavemente desde el cuello de la planta, si estas hubiesen sido mal plantadas saldrán con facilidad. Este control será realizado por el Director de obra, debiendo superar esta prueba el 95% del las plantas analizadas.
- Transcurrido un año desde la finalización de las obras se tolerará que la suma de plantas muertas o rechazables alcance un máximo del 10% del número total de individuos de cada especie para la Zona 1 y un máximo del 15% para las Zonas 2 y 3. En caso de superarse este porcentaje, el Contratista repondrá la totalidad de las marras en el otoño del año siguiente.
Si se volviese a repetir el número de marras tras la reposición se deberá informar al Director de obra, para que se valoren los porcentajes de mortalidad, evaluando si las causas pueden ser por motivos meteorológicos o edafológicos, tomándose las medidas oportunas para que no vuelva a suceder.

Capítulo V. – Mediciones

5.1. Criterios generales

Las unidades de obra que siendo objeto del contrato correspondan al concepto expresado en el texto de su redacción y siempre que se refieran a unidades de obra terminada, se abonarán por longitud, superficie, número o peso de elementos, según figuren especificadas en el Cuadro de precios.

En los precios de las distintas unidades se incluyen la mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares.

Los excesos de magnitud en la medición de una unidad de obra que sobrepase lo indicado en el proyecto no serán abonados a menos que sean considerados imprescindibles o inevitables por el Director de obra y éste autorice su pago.

Para posibles nuevas unidades que puedan surgir y para las que necesiten redactar un precio contradictorio, se especificará también el modo de abono, en caso contrario se procederá según la práctica habitual.

5.2. Medición y abono de las obras de implantación

La forma de realizar las mediciones y las unidades de medida a utilizar, así como las valoraciones y abono de las obras, se definirán teniendo en cuenta la legislación aplicable al respecto, serán las que se definen a continuación.

La medición y abono de las plantaciones se hará aplicando al número de plantas de cada especie realmente plantadas en obra, su correspondiente precio de los Cuadros. Estos precios incluyen además del suministro de la planta, su transporte, preparación, conservación y reposición de marras, así como cuantos materiales y operaciones sean necesarias para poder considerar aceptable la plantación.

5.3. Otros casos

- Reposición de marras. Durante el plazo de ejecución de las obras o dentro del plazo de garantía, las plantas falladas o marras que se originen o cualquier causa, serán repuestas por el Contratista, corriendo el mismo con todos los gastos que origine la reposición. Además será de aplicación lo establecido en el apartado 4.2.5.3. Control de calidad, en lo referido a las tolerancias de acabado.
- Cambio de especies o variedades. Cuando por circunstancias especiales justificadas por el mercado de plantas, sea necesario sustituir algunas especies o variedades de las señaladas en este Pliego, por otras similares o afines, el Director de obra podrá autorizar su sustitución, valorando la nueva unidad, ateniéndose a lo dispuesto en la legislación en materia de modificaciones de obras, expresado en el apartado siguiente.
- Modificación de obra. Será de aplicación lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administración Pública y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, así como la legislación promulgada desde entonces y durante la ejecución de las obras.
- Obras defectuosas. Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 42, 44 y 62 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Cuando se decida la reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director de obra podrá exigir al Contratista las modificaciones que en su caso pidan del programa de trabajo, maquinaria, equipos y personal facultativo, a fin de realizar las obras correctamente en el plazo previsto inicialmente.

TÍTULO II. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

El presente pliego de condiciones obliga al Promotor, a la Dirección Facultativa y al Contratista.

Capítulo I. – Dirección e inspección de las obras

1.1. Dirección de las obras

El organismo Promotor designará un Ingeniero competente como Director de obra, quien será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

El Director designado será comunicado al Contratista por la promotora antes de la fecha de inicio de las obras y dicho Director procederá de igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de las obras serán puestas en conocimiento del Contratista por escrito.

Podrá contar con algún colaborador debidamente preparado y acreditado, designado por él en el caso de necesitar ayuda para realizar bien su trabajo.

1.2. Personal facultativo de dirección

El Director de obra en el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o conocimientos específicos y que integrarán lo que en este Pliego se entiende por Dirección de obra.

1.3. Atribuciones y funciones

1.3.1. Director de obra

El organismo Promotor designará al ingeniero Director de obra con las funciones de inspección y vigilancia de la ejecución de la obra y además asumirá la representación de la propiedad frente al Contratista.

Sus atribuciones implican:

- Las órdenes del Director de obra deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, el cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.
- El Director de obra decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones del presente Pliego y será el único autorizado para modificarlos, siempre y cuando no se modifiquen las condiciones del contrato.

- El Director de obra garantizará que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado o con modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los pliegos de prescripciones correspondientes dejan a su criterio.
- Decidir sobre la ejecución correcta de los trabajos y suspenderlos si procede.
- Resolver las cuestiones que surjan en cuanto a las condiciones de materiales y sistemas de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones de contrato.
- El Director de obra podrá estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Director de obra o su representante tendrán acceso a todas las partes de la obra y el Contratista les presentará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección a expensas del Contratista, de toda obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión del Director de obra o su representante.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad aquellos casos de urgencia o gravedad así como la dirección inmediata en determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- El contratista está obligado a prestar colaboración con el Director de obra para el normal cumplimiento de las funciones a que esté encomendadas.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- El Director de obra podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario por incompetencia u objeción y que sea sustituido por otro a la mayor brevedad posible y nunca en un plazo superior a 10 días laborables.

1.3.2. Representante del Contratista

El contratista deberá designar un Ingeniero competente que deberá estar perfectamente documentado sobre el proyecto para poder actuar ante el órgano Promotor como Delegado de obra del Contratista. Los poderes concedidos por el Contratista a este Delegado deberán ser suficientes para, por lo menos, realizar las siguientes funciones:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

- Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las órdenes recibidas del Director de obra.
- Colaborar con la dirección de la obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.
- El Delegado de obra está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por el Promotor, en un plazo máximo de 3 días, incluyendo en ellos el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.

1.3.3. Personal del contratista

El contratista entregará a la Dirección de las obras para su aprobación, si procede y con la periodicidad que ésta determine, la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras. En el caso de personal técnico, la relación será nominal e incluirá su "currículum vitae".

1.4. Diario de las obras

Durante el desarrollo de las obras, se realizará un diario de las obras en un libro de órdenes numerado donde se indiquen por duplicado el curso de las operaciones. Será firmado por las dos partes y se entregará al Contratista una copia. En él se debe indicar al menos:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados: volumen de trabajo en unidades de obra, lugar de realización, materiales empleados.
- Relación de ensayos efectuados, indicando su carácter y sus resultados.
- Relación de maquinaria presente en la obra, tanto activa como detenida o en reparación.
- Se indicarán las incidencias reseñables ocurridas durante la jornada laboral, si las hubiera.
- Otras circunstancias concurrentes.

1.5. Contradicciones y omisiones

Lo mencionado en el presente Pliego de condiciones y omitidos en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos.

En caso de contradicciones entre el documento de Planos y el de Pliego de condiciones, prevalecerá lo indicado en el Pliego, debiendo comunicar el Contratista al Directo de obra los problemas o discrepancias que encuentre a lo largo de los documentos.

La omisión de algunas unidades de obra no especificadas pero necesarias en un momento dado para la ejecución del proyecto según el contrato, serán resueltas por el Director de obra escogiendo aquellas que se ajusten a la normativa técnica aplicable.

Capítulo II. – Desarrollo y control de las obras

2.1. Replanteo

El Director de obra, junto con el Contratista, realizará un replanteo sobre el terreno, marcando en éste los puntos principales o de referencia más importantes para poder llevar a cabo la ejecución de las obras, estos serán marcados con hitos según los datos de los Planos.

El Contratista deberá establecer los puntos o límites que crea necesarios para la realización de las obras de acuerdo con los planos del proyecto. La Dirección de obra señalará las tolerancias máximas admisibles en las distintas operaciones de replanteo y aprobará estas operaciones, cediendo al Contratista la información necesaria para que éste lleve a cabo el replanteo con sus propios medios. Las obras no comenzarán hasta que el replanteo haya sido aprobado.

2.2. Maquinaria

El Director de obra deberá aprobar los equipos de maquinaria e instalaciones que deban utilizarse en las obras.

El Contratista queda obligado, como mínimo, a situar en las obras los equipos necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que se deberán utilizar y no podrán retirarse sin el permiso del Director de obra.

2.3. Materiales

Al igual que la maquinaria, los materiales serán suministrados por el Contratista procedentes de donde éste quiera y de las marcas que prefiera siempre que se cumplan las características que exija el Director de obra, debiendo pasar los exámenes o ensayos que éste estime oportunos, si así lo considera. Corriendo los gastos por parte del Contratista. En el caso de no pasar la evaluación serán cambiados por otros que si cumplan las condiciones.

Se deberá poner especial atención en las características, procedencias y certificados de calidad del material vegetal suministrado, para que se cumpla lo especificado en el presente Pliego de condiciones y por la legislación.

2.4. Trabajos no autorizados y defectuosos

Aquellas obras que el Contratista lleve a cabo sin disponer de la autorización del Director de obra o Promotor o sean modificadas respecto a la redacción del proyecto si la correspondiente autorización por los métodos normales, no serán abonadas. Quedando el Contratista obligado a restablecer a su costa las condiciones originales.

Los trabajos mal realizados o considerados defectuosos por el Director de obra, deberán ser ejecutados de nuevo para obtener el visto bueno. Los gastos que se originen a mayores de esta nueva ejecución correrán por parte del Contratista.

2.5. Precauciones especiales durante la ejecución de la obra

Durante la ejecución de las obras se deberán tener en cuenta las siguientes precauciones:

- El Contratista podrá modificar las rampas de acceso actuales en el caso de que las existentes no sean de su agrado. La modificación de esta correrá a cuenta del Contratista.
- Se suspenderán las obras cuando el Director de obra estime que las condiciones meteorológicas sean tan adversas que entrañen riesgo para los operarios y las mismas obras, como en el caso de tormenta eléctrica, encharcamientos en el terreno, etc.
- El Contratista deberá poner los medios para evitar que se produzca un fuego, siendo el responsable de los daños producidos en caso de incendio.
- Se deberá poner cuidado de no producir derrames de aceites u otros líquidos tóxicos, siendo el responsable de los vertidos el Contratista.

2.6. Modificaciones

En ningún caso el Director de obra, así como el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el Contrato sin la aprobación técnica de la modificación y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

Capítulo III. – Responsabilidades especiales del Contratista

3.1. Daños y perjuicios

El Contratista será el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los perjuicios directos o indirectos que puedan ocasionarse sobre cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa con arreglo a la legislación vigente sobre este particular. Y las personas que resulten perjudicadas deberán ser indemnizadas a ese cargo.

Además de las obligaciones y derechos con relación a las indemnizaciones a terceros, a la promotora y al personal de la obra, el artículo 134 del Reglamento General de Contratación establece que el Contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que pueda producirse por efecto de los combustibles, aceites, agentes químicos o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

3.2. Permisos y licencias

El Contratista debe obtener todos los permisos y licencias de obra a su costa, incluso aquellas que no estén incluidas en el Contrato.

3.3. Personal del Contratista

El Contratista está obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. Quedará obligado, igualmente, al cumplimiento de lo establecido en las disposiciones vigentes en materia de Seguridad social, así como de los Estatutos del Trabajador y demás normativa oficial vigente. Esto se incluye en las disposiciones del Anejo de Seguridad y Salud.

3.4. Subcontratos

Deberán regirse por la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción; teniendo en cuenta:

- El Contratista no podrá subcontratar a más personal sin el permiso de la Promotora.
- Para ceder cualquier parte del Contrato a alguna organización que se encargue de esos trabajos, deberá presentarse la solicitud por escrito al Director de obra, que será el encargado de decir si es necesaria esta subcontratación.
- Las subcontratas no eliminan responsabilidades al Contratista y no podrá conferir a éstas derechos que no vengan estipulados en el Contrato.

3.5. Conservación de las obras y plazo de garantía

Cuando el porcentaje de marras producido durante el periodo de garantía (tres años) sea superior al cuarenta por ciento de la plantación efectuada, será de cuenta del Contratista la reposición de las marras. Y el periodo de garantía contará a partir de la reposición de las marras.

Si las obras no se han realizado de acuerdo con la normativa presente, no se encuentran en buen estado o no cumplen el programa de pruebas previsto, no podrán ser recibidas dando al adjudicatario las normas y directrices necesarias para su rectificación.

Si hay una persistencia en el incumplimiento de plazo, se determinará la rescisión del contrato. Si el contratista viese la dificultad de cumplirlo y desea evitar esta sanción deberá pedir una prórroga del plazo antes de que haya vencido, exponiendo las causas del retraso. El Promotor podrá libremente acordarla o denegarla sin que el contratista tenga a su favor derecho alguno.

TÍTULO III. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Capítulo I. – Valoración y abono de los trabajos

1.1. Trabajos que se abonarán al adjudicatario

Al adjudicatario se le abonará el trabajo realmente ejecutado, según el Proyecto original o las modificaciones posteriores autorizadas.

1.2. Precio de valoración de los trabajos certificados

Las obras realmente ejecutadas y terminadas obtendrán los precios unitarios de ejecución material que figuran en el presupuesto del Proyecto (Cuadro de precios unitarios), a lo que se le aumentarán los porcentajes para gastos generales de la empresa y beneficio industrial que estén vigentes en la Comunidad de Castilla y León y a esta suma se le aplicará el I.V.A. correspondiente según la legislación vigente.

Los precios unitarios del Presupuesto incluyen el suministro, manipulación y empleo de las herramientas, máquinas y mano de obra necesaria para la ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que no se diga lo contrario.

Si el contratista, con la autorización del Director de obra, ejecutase con mayores dimensiones alguna parte de los trabajos o introdujera en ellos cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Promotora, tendrá derecho solo a lo que le correspondería si los hubiese realizado con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

1.3. Partidas alzadas

La única partida alzada del proyecto de abono íntegro, corresponde al apartado de Seguridad y Salud del presupuesto, destinado a cubrir todos los gastos y necesidades abordados en el Anejo 10. Estudio básico de seguridad y salud. Esta ciento treinta y seis con noventa y cuatro, que representa un 2% del PEM, se abonará al comienzo de la obra, con la intención de que se tengan en cuenta las medidas de seguridad desde el primer día.

1.4. Instalaciones y equipos de herramientas y máquinas

Los gastos de instalaciones y equipos se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes, por lo que no serán abonados separadamente, salvo que en el Presupuesto se indique lo contrario.

1.5. Certificaciones

El valor de los trabajos concluidos conforme a lo estipulado en el proyecto, se acreditará conforme se finalicen las distintas obras al contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de obra una vez esté conforme con el resultado de estas.

Si las obras ejecutadas no se corresponden con las normas previstas o éstas no están en buen estado o no cumplen con el programa de pruebas previsto en el presente Pliego, el Director de obra no podrá certificarlas, dado un informe por escrito al adjudicatario con las condiciones necesarias para que tales defectos se subsanen.

1.6. Valoración de unidades no expresadas en este pliego

Se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que sea apropiada y en la forma y con las condiciones que estime justas el Director de obra.

El Contratista no tendrá derecho a la hora de indicar la forma de tomar las consiguientes medidas. Esto lo realizará el Director de obra sin que se pueda producir ninguna apelación.

1.7. Mediciones parcial y final

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Constructor por parte del Director de obra y se levantará un acta final por duplicado, firmado por ambas partes. La medición final se realizará una vez finalizadas las obras en un plazo de diez días, siendo igualmente imprescindible la presencia del Contratista. En el acta, tras verificarse la medición y en los documentos que a ésta acompañen, aparecerá la firma de conformidad del Contratista o su representante. En caso contrario expondrá concisamente las razones que le llevan a su disconformidad.

Las mediciones parcial y final se refieren a las unidades de obra realmente ejecutadas, no pudiendo reclamar el Constructor las diferencias entre las medidas de lo realizado y las medidas consignadas en los estados de valoración.

Cuando se presente duda o contradicción sobre alguna determinada situación en los diferentes documentos del proyecto, esto se resolverá dando preferencia a lo establecido en el presente Pliego de condiciones y los Precios unitarios establecidos en el Presupuesto.

1.8. Modo de abonar las obras incompletas

En el caso de que por rescisión del contrato o por cualquier otro motivo fuese necesario valorar obras incompletas o materiales acopiados, se aplicará para hacer dichas valoraciones los precios de los Cuadros, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra descompuesta en forma distinta a como aparece fraccionada en dichos Cuadros. En ningún caso el Contratista podrá reclamar la modificación de los precios de dichos Cuadros y las causas que alegue no serán tomadas en consideración.

1.9. Sanciones por retraso en los trabajos

Los trabajos deberán estar concluidos en el plazo que se indica en la Memoria del presente Proyecto o en la fecha que figure en el Contrato de Adjudicación si hubiera alguna modificación de dicho plazo tras la redacción de este Proyecto.

Las sanciones oportunas por retrasos o rendimientos inferiores a lo pactado serán estimadas por la dirección técnica de la obra y no cabrá recurso alguno a la decisión que se tome.

1.10. Gastos de cuenta del Contratista

Recaerán sobre el Contratista, siempre que en el contrato no se indique explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de licitación y formalización del contrato.
- Gastos ocasionados por el replanteo de la obra.
- La construcción y retirada de instalaciones provisionales.
- Los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los de reparación de la red viaria existente, si fuese necesario, cuyo deterioro hubiese sido por actividades de los operarios de las obras.
- Los de retirada de herramientas y maquinarias rechazadas y de corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Los debidos a licencias, permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de los trabajos.
- Traslado del personal hasta la obra si así lo pacta con los operarios.

1.11. Indemnización por causa mayor

El Contratista podrá recibir una indemnización por parte de la Entidad Contratante por motivos de catástrofes de causa mayor (inundaciones,...). El Contratista quedará entonces obligado a contratar la realización de las obras destruidas al mismo precio que las primitivas.

Capítulo II. – Garantías de cumplimiento y fianzas

2.1. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será el indicado en la Memoria del presente proyecto, en el apartado de Programa de ejecución de las obras, pudiéndose alargar por condiciones climáticas adversas, accidentes de cierta entidad que puedan influir directa o indirectamente a la obra o por lo acordado por el Promotor y el Contratista en el plan de obra.

2.2. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de dos años, contados a partir de la recepción provisional. Esta duración se estima suficiente para la comprobación del buen funcionamiento de las obras, sobre todo en lo que concierne a la viabilidad de la implantación vegetal, objetivo principal del proyecto.

2.3. Fianzas

De cada certificado o cantidad entregada al Contratista la Promotora podrá reservarse como fianza un cuatro por ciento (4%), cantidad que deberá responder del cumplimiento de todas las partes del Contrato.

Aprobada la recepción y liquidación definitiva, se devolverá la fianza al Contratista, después de haber acreditado de la forma establecida que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas, jornales, materiales, indemnizaciones por accidentes ocurridos en las obras o por cualquier otra causa.

Capítulo III. – Precios de unidad de obra y revisiones

3.1. Aumento de precios

No habrá ninguna alteración en las cantidades estipuladas como ajustes de las obras aunque en el transcurso de las mismas puedan sufrir alteraciones los precios de materiales o jornales, siempre que por disposición oficial no presente un exceso mayor del cinco por ciento (5%) del importe total de la obra a realizar.

3.2. Equivocaciones del presupuesto

El Contratista debe revisar los documentos que componen el Proyecto, avisando de los posibles errores o equivocaciones que encontrase antes de la firma del contrato. Si para entonces no se hubiese realizado ninguna observación de algún posible fallo, ni se hubiese hecho ninguna reclamación, se entiende que no hay disposición alguna en cuanto a las medidas y precios, de tal manera que si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de las unidades previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, no pudiendo bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.3. Precios contradictorios

En el caso de encontrarse dentro del Presupuesto o en la Justificación de precios alguna contradicción entre el precio expresado numéricamente y el expresado alfabéticamente, prevalecerá y se tomará como correcto el expresado alfabéticamente.

En el caso de que el Director de obra decidiese introducir unidades o cambios en la calidad de alguno de los materiales, el Contratista estará obligado a efectuar los

cambios. La modificación del precio derivada del cambio se resolverá entre el Director de obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de tiempo que permita finalizar la obra dentro del tiempo indicado el Programa de ejecución de obras. Si persistiese la diferencia se acudirá en primer lugar al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios con respecto a la fecha del contrato.

3.4. Relaciones respecto a las reclamaciones del Constructor

El Director de obra remitirá, con la oportuna certificación, el acta levantado por él tras la realización de las mediciones parciales o finales con las reclamaciones que hubiese hecho el Constructor acerca de su disconformidad, acompañando su informe acerca de éstas.

La Promotora aceptará o desechará dichas reclamaciones según estime oportuno, sin que quepa reclamación alguna sobre su decisión.

Para el abono de la partida de imprevistos, siempre que estos hayan sido aprobados por el Director de obra, el Contratista deberá justificar y probar cuáles han sido.

TÍTULO IV. – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Capítulo I. – Compatibilidad y relación

1.1. Obligaciones y responsabilidades del Contratista

El Contratista está obligado a ejecutar con esmero todas las obras que se le atribuyen en el contrato y a cumplir rigurosamente todas las condiciones estipuladas en el presente Pliego de condiciones o en el contrato, al igual que cuantas ordenes se le den por el Director de obra.

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos, de las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgados por la Promotora y que tienen aplicación sobre la ejecución de lo pactado, no exime al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

El Contratista es el responsable de la buena calidad y ejecución de las obras contratadas, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por los errores que cometiera en la ejecución de las obras, siendo de su cuenta y riesgo independientemente de la inspección que de ellas haya podido hacer el Director de obra.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que la legislación vigente preceptúa, para evitar en lo posible accidentes que ocurriesen sobre los obreros o los viandantes. Así mismo será responsable de los accidentes que por inexperiencia o descuido ocurrieran en el transcurso de las obras.

El contratista deberá revisar inmediatamente todos los documentos que se le hayan facilitado, e informar en un plazo de treinta días por escrito al Director de obra acerca de cualquier error u omisión que encontrase en ellos. En el caso de no encontrar ninguna contradicción deberá presentar su conformidad con ellos de igual forma y en el mismo plazo.

1.2. Documentos entregados al contratista

El Contratista recibirá una copia del proyecto completo. Los documentos descriptivos de las obras están contenidos en la Memoria, en los Anejos a la Memoria, en el documento de Planos y en el Pliego de Condiciones de Índole Técnica.

La inclusión en el contrato de las mediciones no implican su exactitud respecto a la realidad, por ello el Contratista debe revisar el proyecto e informar de los errores si los hubiera como se ha indicado anteriormente.

Los documentos que se le entregan al Contratista pueden tener carácter informativo como los citados actualmente o contractual, en cuyo caso el desconocimiento de alguna parte no le exime de cumplirla.

1.3. Compatibilidades

Si hubiera alguna duda o contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones de Índole Técnica, tendrá preferencia lo indicado en el Pliego de Condiciones. Además la falta de detalles o descripciones erróneas, serán subsanadas por el Director de obra.

Capítulo II. – Normativa aplicable

2.1. Legislación obligatoria

El Contratista está obligado a cumplir rigurosamente todas las legislaciones vigentes o que puedan dictarse en el curso de las obras, siendo de su cuenta los gastos de esta obligación, tanto en el aspecto laboral por la reglamentación del trabajo, como el fiscal y tributario, así como la protección ambiental, de seguridad y accidentes.

2.2. Formalización del contrato

El contrato se formalizará a través de un documento privado en el que se ratificará el compromiso de ambas partes, Promotora y Contratista. A petición de cualquiera de las partes, como complemento al contrato, los Planos y demás documentos del Proyectos irán firmados por ambos.

2.3. Rescisión del contrato

Serán causas de rescisión del contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Alteraciones del contrato por las siguientes causas:
 - _ La modificación del proyecto de tal forma que se alteren las características fundamentales de la obra a juicio del Director de obra y estas representen una desviación en el presupuesto mayor del veinte por ciento (20%).
 - _ La variación de las unidades de obra en más o menos del cuarenta por ciento (40%).
 - _ Abandono de la obra sin causa justificada.
 - _ Incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de los intereses de las obras.

Palencia, Abril de 2015

Fdo. Carlos Pascual Diez

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de una arenera en
el término municipal de Montemayor de Pililla.
(Valladolid).

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno/a: Carlos Pascual Diez

Tutor/a: Salvador Hernández Navarro
Cotutor/a: Luis Ortiz Sanz

Abril de 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Índice:

Cuadro de mediciones	3
CAP01. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.....	3
CAP02. APLICACIÓN DEL ABONO VERDE	3
CAP03. PREPARACIÓN DEL TERRENO	4
CAP04. IMPLANTACIÓN VEGETAL.....	4
CAP05. SEGURIDAD Y SALUD.....	5
CAP06. CONTROL DE CALIDAD.....	6

Cuadro de mediciones

CAP01. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE		
Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Ha.	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.	
		Total ha. : 1,428

CAP02. APLICACIÓN DEL ABONO VERDE		
Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Ha.	Siembra compuesta por 80 kg de semillas por hectárea de leguminosa forrajera (<i>Vicea sativa</i>), sobre la Zona 1, aplicada con sembradora directa de grano de cereal acoplada a tractor agrícola neumático de entre 131 y 150 CV.	
		Total ha. : 1,428
Kg.	Semilla forrajera (<i>Vicea sativa</i>).	
		Total Kg. : 115
Ha.	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.	
		Total ha. : 1,428

CAP03. PREPARACIÓN DEL TERRENO		
Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Ha.	Subsolado pleno del terreno en la Zona 1, alcanzándose una profundidad de 60 cm., utilizándose un tractor neumático de entre 151 y 170 CV, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos con rodillo de barras o púas, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.	
		Total ha. : 1,428

CAP04. IMPLANTACIÓN VEGETAL		
Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Mil	Plantación manual de mil plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos preparados mecánicamente (subsulado pleno) en pendientes inferiores al 50%. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.	
		Total mil : 1,579
Mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <250cc, con raspa de 40x40 cm eliminando la competencia directa de la vegetación, realizado en suelos sueltos. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
		Total mil : 2,700
Mil	Plantación manual en reposición de marras mayor del 10% y menor o igual al 20% en densificaciones, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos sueltos o de tránsito. Incluye el ahoyado manual y alcorque de 40 x 40 cm. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. No incluye el transporte ni la distribución de la misma en el tajo.	
		Total mil : 1,000
Mil	Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (envase termoformado o rígido) con capacidad <250cc, a una distancia menor de 500 m, en pendiente inferior al 50%.	
		Total mil : 5,279

Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Mil	Planta de <i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200cc. Región de Procedencia de Material Forestal de Reproducción, Páramos del Duero-Fosa de Almazán.	
		Total mil : 1,162
Mil	Planta de <i>Quercus ilex</i> de 1 savia, en contenedor de 235cc. Región de Procedencia de Material Forestal de Reproducción, Cuenca Central del Duero.	
		Total mil : 0,237
Mil	Planta de <i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200cc. Región de Procedencia de Material Forestal de Reproducción, Meseta Norte	
		Total mil : 2,955
Mil	Planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> de 1 savia, en contenedor de 200cc. Sin región de procedencia definida.	
		Total mil : 0,925

CAP05. SEGURIDAD Y SALUD		
Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Ud.	Partida alzada de abono íntegro para cubrir los gastos de las medidas de seguridad definidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud.: 1,000

CAP06. CONTROL DE CALIDAD		
Ud.	RESUMEN	MEDICIÓN
Ud.	Examen de calidad de las plantas a la salida del vivero, realizando un muestreo sistemático de extractos, de forma que la muestra represente el 10% del total de las plantas.	
		Total Ud.: 1,000
Ud.	Realización de un muestreo de la plantación terminada, muestreando el 10% de la superficie de cada zona, comprobando la densidad y la distribución de las especies y se desenterrarán varias plantas al azar comprobando que han sido correctamente plantadas.	
		Total Ud.: 1,000

Palencia, Abril de 2015.

Carlos Pascual Diez.
Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Proyecto de restauración de una arenera en
el término municipal de Montemayor de Pililla.
(Valladolid).

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno/a: Carlos Pascual Diez

Tutor/a: Salvador Hernández Navarro
Cotutor/a: Luis Ortiz Sanz

Abril de 2016

Copia para el tutor/a

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Índice:

1. Cuadro de precios 1. Precios unitarios	3
2. Cuadro de precios 2. Precios descompuestos.....	6
3. Cuadro de precios 3. Precios parciales.....	12
4. Presupuesto general.....	16

1. Cuadro de precios 1. Precios unitarios

CAP01. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE			
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	PRECIO (€)
A.4.01	Ha.	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
			354,16

CAP02. APLICACIÓN DE ABONO VERDE			
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	PRECIO (€)
C.2.21	Ha.	Siembra compuesta por 80 kg de semillas por hectárea de leguminosa forrajera (<i>Vicia sativa</i>), sobre la Zona 1, aplicada con sembradora directa de grano de cereal acoplada a tractor agrícola neumático de entre 131 y 150 CV.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
			133,84
A.4.01	Ha.	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
			354,16

CAP03. PREPARACIÓN DEL TERRENO			
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	PRECIO (€)
U11ED010	Ha.	Subsolado pleno del terreno en la Zona 1, alcanzándose una profundidad de 60 cm., utilizándose un tractor neumático de entre 151 y 170 CV, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos con rodillo de barras o púas, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
			285,10

CAP04. IMPLANTACIÓN VEGETAL			
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	PRECIO (€)
C.2.05	Mil	Plantación manual de mil plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos preparados mecánicamente (subsulado pleno) en pendientes inferiores al 50%. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.	OCHOCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
			821,31
C.2.09	Mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <250cc, con raspa de 40x40 cm eliminando la competencia directa de la vegetación, realizado en suelos sueltos. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
			958,08
C.2.24	Mil	Plantación manual en reposición de marras mayor del 10% y menor o igual al 20% en densificaciones, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos sueltos o de tránsito. Incluye el ahoyado manual y alcorque de 40 x 40 cm. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. No incluye el transporte ni la distribución de la misma en el tajo.	MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
			1.193,77

CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	PRECIO (€)
RP0109	Mil	Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (envase termoformado o rígido) con capacidad <250cc, a una distancia menor de 500 m, en pendiente inferior al 50%.	CATORCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
			14,06

CAP05. SEGURIDAD Y SALUD			
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	PRECIO (€)
05.01	Ud.	Partida alzada de abono íntegro para cubrir los gastos de las medidas de seguridad definidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
			136,94

2. Cuadro de precios 2. Precios descompuestos

CAP01. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
A.4.01	Ha.	PASE DE GRADA CON TRACTOR AGRÍCOLA			
	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.				
M09PT045	Tractor neumático 101/130 CV	7,000	h.	31,560	220,92
M09PW040	Grada 24 discos	7,000	h.	17,560	122,92
				Total:	343,84
	3% Costes indirectos				10,32
	TRESCIENTO CINCUENTA Y CUATRO CON DIECISEIS				354,16

CAP02. APLICACIÓN DE ABONO VERDE					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
C.2.21	Ha.	SIEMBRA DE LEGUMINOSA FORRAJERA			
	Siembra compuesta por 80 kg de semillas por hectárea de leguminosa forrajera (<i>Vicia sativa</i>), sobre la Zona 1, aplicada con sembradora directa de grano de cereal acoplada a tractor agrícola neumático de entre 131 y 150 CV.				
MOB.18	Peón especializado SECTAA	0,550	h	7,540	4,15
M09MS010	Sembradora siembra directa	0,550	h.	57,690	31,73
MAQ.48	Tractor neumático 131/150 cv	0,550	h.	40,110	22,06
MFR.21	Semilla forrajera (<i>Vicia sativa</i>)	80,000	Kg.	0,900	72,00
				Total:	129,94

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
	3% Costes indirectos				3,90
	CIENTO TREINTA Y TRES CON OCHENTA Y CUATRO				133,84
A.4.01	Ha. PASE DE GRADA CON TRACTOR AGRÍCOLA				
	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 CV. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.				
M09PT045	Tractor neumático 101/130 cv	7,000	h.	31,560	220,92
M09PW040	Grada 24 discos	7,000	h.	17,560	122,92
				Total:	343,84
	3% Costes indirectos				10,32
	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO CON DIECISEIS				354,16

CAP03. PREPARACIÓN DEL TERRENO					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
U11ED010	Ha. DESCOMPACTACIÓN SUBSOLADO 60 cm.				
	Subsolado pleno del terreno en la Zona 1, alcanzándose una profundidad de 60 cm., utilizándose un tractor neumático de entre 151 y 170 cv, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos con rodillo de barras o púas, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.				
M09PW015	Subsolador forestal 5 brazos	5,000	h.	3,170	15,85
MM0086	Tractor neumático 151/170 cv	5,000	h.	52,190	260,95
				Total:	276,80
	3% Costes indirectos				8,30
	DOSCIENTOS OCHENTA Y CIENCO CON DIEZ				285,10

CAP04. IMPLANTACIÓN VEGETAL					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
C.2.05	Mil	PLANTACIÓN MANUAL BANDEJA <250cc. Pte.<50% EN TERRENO SUBSOLADO			
	Plantación manual de mil plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos preparados mecánicamente (subsulado pleno) en pendientes inferiores al 50%. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.				
MOB.1	Peón SETCAA	55,172	h.	7,280	401,65
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	6,130	h.	9,990	61,24
PT0133	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	150,000	Ud.	0,470	70,50
PT0519	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	700,000	Ud.	0,300	210,00
PT0940	<i>Quercus ilex</i> de 1 savia, en contenedor de 235 cc.	150,000	Ud.	0,360	54,00
				Total:	797,39
	3% Costes indirectos				23,92
	OCHOCIENTOS VEINTI Y UNO CON TREINTA Y UNO				821,31
C.2.09	Mil	PLANTACIÓN MANUAL BANDEJA <250cc. Pte.<50% REALIZANDO RASPA			
	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <250 cc, con raspa de 40x40 cm eliminando la competencia directa de la vegetación, realizado en suelos sueltos. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.				
MOB.1	Peón SETCAA	72,727	h.	7,280	529,45
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	8,080	h.	9,990	80,72

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
PT0133	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,470	117,50
PT0139	<i>Rosmarinus officinalis</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,210	52,50
PT0519	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	500,000	Ud.	0,300	150,00
				Total:	930,17
	3% Costes indirectos				27,91
	NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON OCHO				958,08
C.2.24	Mil	REPOSICIÓN DE MARRAS BANDEJA DENSIFICACIONES <250cc. Pte.<50%			
	Plantación manual en reposición de marras mayor del 10% y menor o igual al 20% en densificaciones, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250 cc en suelos sueltos o de tránsito. Incluye el ahoyado manual y alcorque de 40 x 40 cm. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. No incluye el transporte ni la distribución de la misma en el tajo.				
MOB.1	Peón SETCAA	100,000	h.	7,280	728,00
MOB.23	Manijero/capataz SETCAA (1 por cada 10 peones)	11,111	h.	9,990	111,00
PT0133	<i>Retama sphaerocarpa</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,470	117,50
PT0139	<i>Rosmarinus officinalis</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	250,000	Ud.	0,210	52,50
PT0519	<i>Pinus pinea</i> de 1 savia, en contenedor de 200 cc.	500,000	Ud.	0,300	150,00
				Total:	1.159,00
	3% Costes indirectos				34,77

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
	MIL CIENTO NOVENTA Y TRES CON SETENTA Y SIETE				1.193,77
RP0109	Mil. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN BANDEJA <250cc. CON Pte.<50%				
	Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (envase termoformado o rígido) con capacidad <250 cc, a una distancia menor de 500 m, en pendiente inferior al 50%.				
MOB.1	Peón SETCAA	1,875	h.	7,280	13,65
				Total:	13,65
	3% Costes indirectos				0,41
	CATORCE CON SEIS				14,06

CAP05. SEGURIDAD Y SALUD					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	Ud.	PRECIO(€)	TOTAL
05.01	Ud. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD				
	Partida alzada de abono íntegro para cubrir los gastos de las medidas de seguridad definidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
05.01	Estudio básico de seguridad y salud	1,000	Ud.	132,951	132,95
				Total:	132,95
	3% Costes indirectos				3,99
	CIENTO TREINTA Y SEIS CON NOVENTA Y CUATRO				136,94

CAP06. CONTROL DE CALIDAD		
CÓDIGO	RESUMEN	TOTAL
06.01	Ud. CONTROL DE CALIDAD DE LAS PLANTAS RECIBIDAS	
	Examen de calidad de las plantas a la salida del vivero, realizando un muestreo sistemático de extractos, de forma que la muestra represente el 10% del total de las plantas.	
	Sin descomposición	78,74
		Total: 78,740
	3% Costes indirectos	2,36
	OCHENTA Y UNO CON DIEZ	81,10
06.02	Ud. CONTROL DE CALIDAD DE LA PLANTACIÓN	
	Realización de un muestreo de la plantación terminada, muestreando el 10% de la superficie de cada zona, comprobando la densidad y la distribución de las especies además se desenterrarán varias plantas al azar comprobando que han sido correctamente plantadas.	
	Sin descomposición	78,74
		Total: 78,740
	3% Costes indirectos	2,36
	OCHENTA Y UNO CON DIEZ	81,10

3. Cuadro de precios 3. Precios parciales

CAP01. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE					
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
A.4.01	Ha.	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 cv. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.	1,428	354,16	505,74
Total presupuesto parcial CAP01:					505,74
QUINIENTOS CINCO CON SETENTA Y CUATRO					

CAP02. APLICACIÓN DE ABONO VERDE					
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
C.2.21	Ha.	Siembra compuesta por 80 kg de semillas por hectárea de leguminosa forrajera (<i>Vicia sativa</i>), sobre la Zona 1, aplicada con sembradora directa de grano de cereal acoplada a tractor agrícola neumático de entre 131 y 150 cv.	1,428	133,84	191,12
A.4.01	Ha.	Pase de grada pesada con tractor agrícola neumático de entre 101 y 130 cv. . El gradeo se aplicará por toda la superficie denominada como Zona 1, realizando un pase, incorporando al suelo toda la vegetación existente.	1,428	354,16	505,74
Total presupuesto parcial CAP02:					696,86
SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS CON OCHENTA Y SEIS					

CAP03. PREPARACIÓN DEL TERRENO					
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
U11ED010	Ha.	Subsolado pleno del terreno en la Zona 1, alcanzándose una profundidad de 60 cm., utilizándose un tractor neumático de entre 151 y 170 cv, que arrastra un subsolador forestal de 5 brazos con rodillo de barras o púas, en terrenos en que la vegetación no existe o es prácticamente inexistente.	1,428	285,10	407,12
Total presupuesto parcial CAP03:					407,12
CUATROCIENTOS SIETE CON DOCE					

CAP04. IMPLANTACIÓN VEGETAL					
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
C.2.05	mil	Plantación manual de mil plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250cc en suelos preparados mecánicamente (subsulado pleno) en pendientes inferiores al 50%. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo.	1,579	821,31	1.296,85
C.2.09	mil	Plantación manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <250 cc, con raspa de 40x40 cm eliminando la competencia directa de la vegetación, realizado en suelos sueltos. No se incluye el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	2,700	958,08	2.586,82

CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
C.2.24	mil	Plantación manual en reposición de marras mayor del 10% y menor o igual al 20% en densificaciones, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <250 cc en suelos sueltos o de tránsito. Incluye el ahoyado manual y alcorque de 40 x 40 cm. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. No incluye el transporte ni la distribución de la misma en el tajo.	1,000	1.193,77	1.193,77
RP0109	mil	Distribución en el monte de 1000 plantas en bandeja (envase termoformado o rígido) con capacidad <250 cc, a una distancia menor de 500 m, en pendiente inferior al 50%.	5,279	14,06	74,22
Total presupuesto parcial CAP04:					5.151,66
CINCOMIL CIENTO CINCUENTA Y UNO CON SESENTA Y SEIS					

CAP05. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD					
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
05.01	Ud.	Partida alzada de abono íntegro para cubrir los gastos de las medidas de seguridad definidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	136,94	136,94
Total presupuesto parcial CAP05:					136,94
CIENTO TREINTA Y SEIS CON NOVENTA Y CUATRO					

CAP06. CONTROL DE CALIDAD					
CÓDIGO	Ud.	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO(€)	TOTAL(€)
06.01	Ud.	Examen de calidad de las plantas a la salida del vivero, realizando un muestreo sistemático de extractos, de forma que la muestra represente el 10% del total de las plantas.	1,000	81,10	81,10
06.02	Ud.	Realización de un muestreo de la plantación terminada, muestreando el 10% de la superficie de cada zona, comprobando la densidad y la distribución de las especies además se desenterrarán varias plantas al azar comprobando que han sido correctamente plantadas.	1,000	81,10	81,10
Total presupuesto parcial CAP06:					162,20
CIENTO SESENTA Y DOS CON VEINTE					

4. Presupuesto general

CAPÍTULO	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	IMPORTE(€)
Capítulo 1	TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE	505,74
Capítulo 2	APLICACIÓN DE ABONO VERDE	696,86
Capítulo 3	PREPARACIÓN DEL TERRENO	407,12
Capítulo 4	IMPLANTACIÓN VEGETAL	5.151,66
Capítulo 5	SEGURIDAD Y SALUD	136,94
Capítulo 6	CONTROL DE CALIDAD	162,20
Presupuesto de ejecución material		7.060,52
15% de gastos generales		1.059,08
6% de beneficio industrial		423,63
Suma		8.543,23
21% IVA		1.794,08
Presupuesto de ejecución por contrata		10.337,31
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DIEZ MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.		

Palencia, Abril de 2015

Carlos Pascual Diez.
Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.