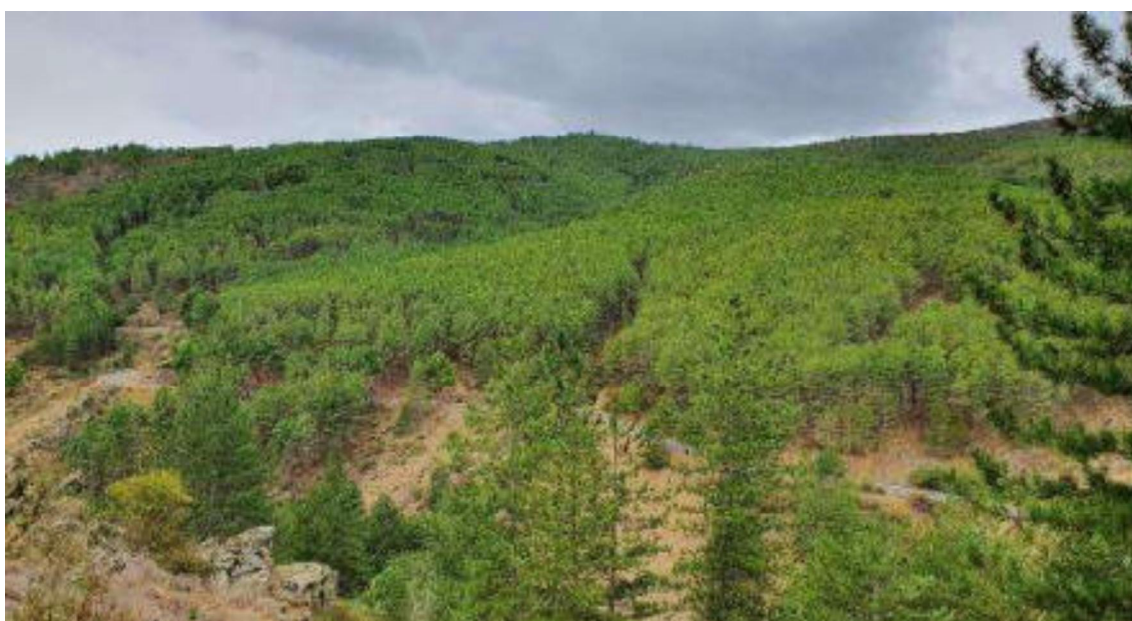




Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos Personales protegidos y los códigos que permitían acceder al original

“RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO-FORESTAL DE EMBALSES MEDIANTE HIDROTECNIAS Y MANEJO DE VEGETACIÓN EN MONTES DE CABECERA DE EMBALSES- HIDROFOREST”



Promotor

Dirección General de Recursos Naturales y Gestión Forestal

Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior

Comunidad de Madrid

FINANCIACIÓN: Fondos Europeos NextGenerationEU

PROGRAMA: 456A

PARTIDA: 60107

FONDO: 2021/00107

PROYECTO INVERSION: 2022/000607

DOCUMENTO I - MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA	3
1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	5
1.1 Datos generales y antecedentes	5
1.2 Objeto	7
2 DIAGNÓSTICO DE LA ZONA DE ESTUDIO	9
2.1 Situación legal y administrativa	9
2.2 Espacios protegidos	10
2.2.1 Espacios Naturales Protegidos	10
2.2.2 Red Natura 2000 ZEC	11
2.2.3 Red Natura 2000 ZEPA	13
2.3 Escenario físico	14
2.3.1 Orografía y configuración del terreno	14
2.3.2 Geomorfología, geología y edafología	17
2.3.3 Litología	18
2.3.4 Hidrografía	19
2.3.5 Erosión	21
2.4 Climatología	23
2.5 Vegetación	24
2.5.1 Formaciones vegetales	24
3 DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES PROPUESTAS	30
3.1 Actuaciones de restauración hidrológico forestal en los montes 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” (T.M. Puebla de la Sierra) y 155 del CUP “La Morra” (T.M. Prádena del Rincón)	32
3.2 Actuaciones de restauración hidrológico forestal en el monte 114 del CUP “Los Robledos” (T.M. Rascafría)	53
3.3 Protección, reposición de marras y enriquecimiento de repoblaciones en el monte 205 del CUP “Perímetro de Puebla” (T.M. Puebla de la Sierra)	68

3.4	Actuaciones orientadas al control de la erosión derivada del uso público en el sendero “Subida a la Maliciosa-Collado del Piornal” por los montes del CUP 24 “Pinar de la Barranca” y 197 “Los Almorchones” (T.M. Navacerrada).....	86
3.5	Instalación de parcelas para determinar el tipo de manejo de vegetación para la optimización del recurso hídrico	110
4	CARTELERÍA DEL PROYECTO.....	114
5	AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES.....	116
6	REQUISITOS ADMINISTRATIVOS	116
6.1	Plazo de ejecución de las obras, recepción y garantía	116
7	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	117
8	PRESUPUESTO.....	118
9	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	120

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Datos generales y antecedentes

El Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de la Unión Europea incluye dentro de la política nº “2 Infraestructuras y ecosistemas resilientes” el componente Nº 4 “Conservación y restauración de ecosistemas marinos y terrestres y su biodiversidad” con una cuantía de 1.642 millones de euros.

Este componente tiene como objetivo alcanzar un buen estado de conservación de los ecosistemas mediante su restauración ecológica cuando sea necesaria, y revertir la pérdida de biodiversidad, garantizando un uso sostenible de los recursos naturales y la preservación y mejora de sus servicios ecosistémicos.

La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente es el órgano consultivo y de colaboración entre la Administración General del Estado y las administraciones de las Comunidades Autónomas para la coordinación de sus políticas y actuaciones medioambientales. Su organización y funcionamiento están regulados en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

En la sesión de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente celebrada el 9 de julio de 2021, se aprobaron los criterios de reparto y la distribución territorial de los créditos relativos a los componentes 4 “Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad” y 5 “Preservación del espacio litoral y de los recursos hídricos” del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para el ejercicio presupuestario 2021, por un importe total de 511.250.000 euros, para el periodo 2021-2023, del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR) para inversiones en materia de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas terrestres y marinos, restauración ambiental, gestión forestal sostenible, así como actuaciones en espacios naturales protegidos y en la mejora de las redes de abastecimiento en pequeños y medianos municipios de todo el país.

El mencionado Acuerdo agrupa los acuerdos relativos a los siguientes proyectos:

- Actuaciones de conservación de biodiversidad terrestre y marina, restauración de ecosistemas e infraestructura verde, y gestión forestal sostenible.
- Subvenciones por las comunidades autónomas destinadas a las áreas de influencia socioeconómica (AIS) de los Parques Nacionales.
- Subvenciones a las comunidades autónomas destinadas a actuaciones directas por las comunidades autónomas en los Parques Nacionales.

- Subvenciones a las comunidades autónomas para las Reservas de la Biosfera españolas.
- Plan para la “Mejora del abastecimiento y reducción de pérdidas en redes de pequeños y medianos municipios”.

Dentro de las ACTUACIONES DE LAS INVERSIONES “I2. Conservación biodiversidad terrestre y marina”, “I3. Restauración de ecosistemas e infraestructura verde” E “I4. Gestión forestal sostenible” del componente 4 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para el periodo 2021-2023, se han aprobado, para la Comunidad de Madrid las siguientes actuaciones:

Comunidad de Madrid

Inv.	Actuación	Importe
C4. I3	HIDROFOREST. Restauración y protección hidrológica de embalses mediante manejo de vegetación en montes de cabecera de embalses del Canal de Isabel II e hidrotecnias	4.000.000 €
C4. I3	Proyecto ARCO VERDE	12.000.000 €

Este componente tiene como objetivo alcanzar un buen estado de conservación de los ecosistemas mediante su restauración ecológica cuando sea necesaria, y revertir la pérdida de biodiversidad, garantizando un uso sostenible de los recursos naturales y la preservación y mejora de sus servicios ecosistémicos, y las actuaciones financiadas dentro del capítulo de inversión I.3, son las encaminadas a la restauración de ecosistemas, en sus componentes ecológicas, hidrológicas, mejora del carbono orgánico en suelos y acciones contra la desertificación, incluyendo la restauración ecológica de hábitats vulnerables o en estado de conservación desfavorable, como terrenos degradados, creación de corredores de alta montaña, regeneración de ecosistemas litorales y marinos, restauración y corrección hidrológico forestal y recuperación de terrenos agrarios para incrementar la biodiversidad.

Por tanto, para cumplir los objetivos marcados por la Inversión I.3 del componente 4, dentro de la actuación HIDROFOREST aprobada, se van a llevar a cabo una serie de actuaciones en los Montes de Utilidad Pública situados en las comarcas del norte de la Comunidad de Madrid, orientadas a la consecución de la mejora de la biodiversidad, a la gestión forestal sostenible, a la conservación de los ecosistemas mediante su restauración ecológica y a la mejora de la calidad y cantidad del agua de los principales embalses de la misma. Estas actuaciones se van a concretar, en principio, en dos proyectos distintos: el manejo de las masas forestales mediante la ejecución de tratamientos selvícolas, para mejorar el estado y resiliencia de la vegetación; y, la ejecución de obras de restauración hidrológico-forestal, para corregir procesos erosivos mediante obras de hidrotecnia.

De este modo, ya se ha iniciado la obra de “MANEJO DE VEGETACIÓN, TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS, EN MONTES CABECERA DE EMBALSES DE LA COMUNIDAD DE MADRID- HIDROFOREST FASE I”, en tres lotes distintos, y que consiste, de forma principal, en la ejecución de tratamientos selvícolas en 27 Montes de Utilidad Pública, repartidos por más de veinte términos municipales del norte de la Comunidad de Madrid.

Por otro lado, se dispone del “Proyecto de protección hidrológico-forestal de embalses mediante hidrotecnias-HIDROFOREST MRR”, elaborado por la empresa Agresta S.C., y visado por el Colegio de Ingenieros de Montes, que está presupuestado con las tarifas Tragsa de 2022, y en el que está basado y del que se ha obtenido información para el presente, actualizando, entre otras cosas, las tarifas empleadas a las aprobadas según lo establecido en la Resolución de 13 de abril de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se aprueban las Tarifas 2023 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tenga la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos (BOE núm. 92 de 18 de abril de 2023) y el Real Decreto 69/2019, de 15 de febrero, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de su filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC).

1.2 Objeto

El objeto del presente proyecto es la restauración hidrológico-forestal de tres zonas puntuales situadas en montes de utilidad pública cabecera de embalses de la zona norte de la Comunidad de Madrid, principalmente mediante hidrotecnias y plantaciones, de forma que se consiga la restauración y protección hidrológica de los embalses y en la instalación de parcelas en las que se van a llevar a cabo mediciones que puedan determinar cómo ha de ser el manejo de la masa vegetal para conseguir que se optimice el recurso hídrico y se mejore la fijación del carbono orgánico en suelos, consiguiendo acciones contra la desertificación, cumpliendo así con los objetivos generales definidos para el componente Nº 4 “Conservación y restauración de ecosistemas marinos y terrestres y su biodiversidad” incluidos en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de la Unión Europea, programa con el que se financia la actuación objeto del presente proyecto, y más en concreto de la Inversión 3 “Restauración de ecosistemas e infraestructura verde”, en la que está incluida la actuación de HIDROFOREST.

De esta manera, mediante la ejecución de hidrotecnias y plantaciones de enriquecimiento, se conseguirá la restauración de terrenos degradados y la restauración de ecosistemas, en sus componentes ecológicas e hidrológicas, y mediante una futura gestión de las masas adecuada, se permitirá mejorar la calidad y cantidad del agua que llegue a los embalses de cabecera de la Comunidad, al evitar que se produzcan arrastres.

Siempre en el marco de favorecer la mejora de la biodiversidad y de las funciones sociales y ambientales que cumplen los montes de utilidad pública.

2 DIAGNÓSTICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 Situación legal y administrativa

El proyecto se enmarca en la superficie de montes de utilidad pública incluidos en las comarcas siguientes:

- Parque Natural de Peñalara
- Montejo
- Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares Oeste
(muy puntualmente en el linde con la comarca Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares Norte)

A continuación, se detalla en la siguiente tabla la superficie, localización (término municipal) y pertenencia de los montes en los que se harán las obras de hidrotecnia:

Tabla 1 Montes afectados por las principales actuaciones

MUP	Nombre MUP	Sup.	Término Municipal	Pertenencia
024	Pinar de la Barranca	4.087,7 m ²	Navacerrada	Ayuntamiento
110	Vertientes de Peña La Cebra al Riato	8.201,8 m ²	Puebla de la Sierra	Ayuntamiento
114	Los Robledos	0,8 ha	Rascafría	Ayuntamiento
155	La Morra	1.591 m ²	Prádena del Rincón	Comunidad de Madrid
197	Los Almorchones	118,6 m ²	Navacerrada	Comunidad de Madrid
205	Perímetro de Puebla	8,5 ha	Puebla de la Sierra	Ayuntamiento

FUENTE: Catalogo de Montes de Utilidad Pública de Madrid.

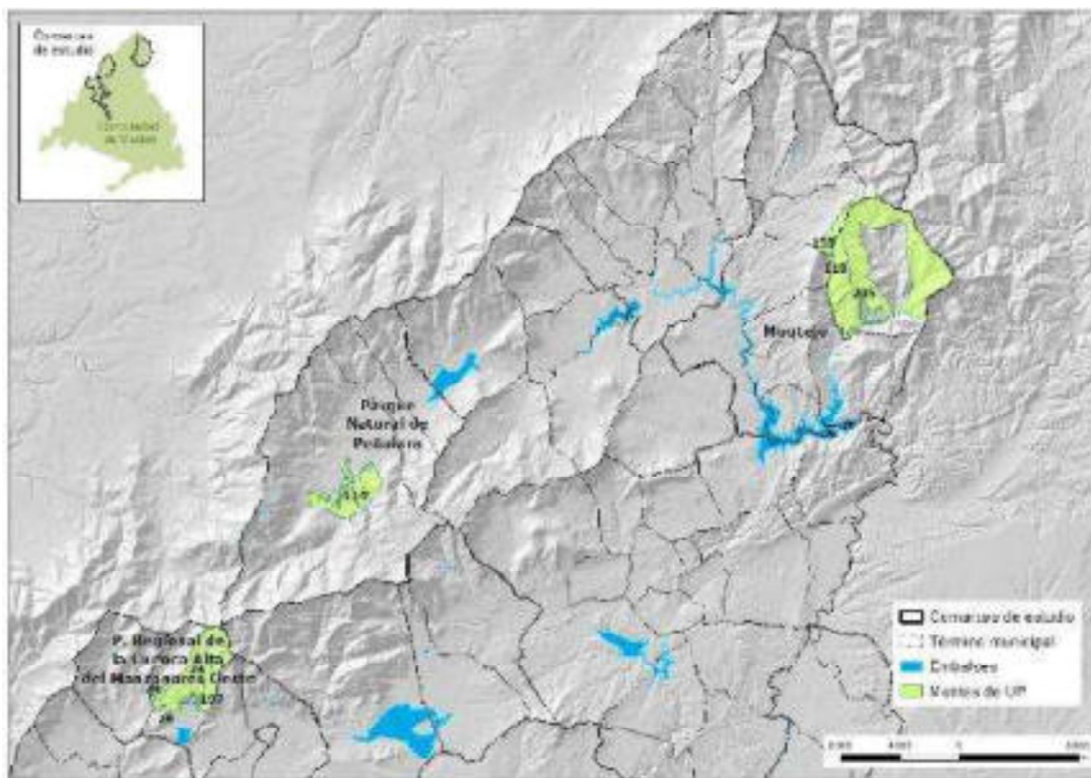


Figura 2 Ámbito territorial del proyecto. Fuente: Agresta S.C.

2.2 Espacios protegidos

Los montes en los que se proyectan actuaciones se ven afectados por diversos espacios protegidos.

2.2.1 Espacios Naturales Protegidos

El Parque Nacional Sierra de Guadarrama, incluye parte de la superficie de los montes de Utilidad Pública nº 24 y 197.

Declarado por la Ley 7/2013, de 25 de junio, como Parque Nacional y por el Decreto 96/2009, de 18 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la ordenación de los recursos naturales de la Sierra de Guadarrama en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

El Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, incluye parte de la superficie de los montes de Utilidad Pública nº 24 y 197.

Declarado por la Ley 1/1985, de 23 de enero, como Parque Regional cuyo Plan Rector de Uso y Gestión fue aprobado en mayo de 1987 (Orden de 28 de mayo de 1987, BOCM de 5 de junio de 1987 y BOE núm. 182 de 31 de julio de 1987).

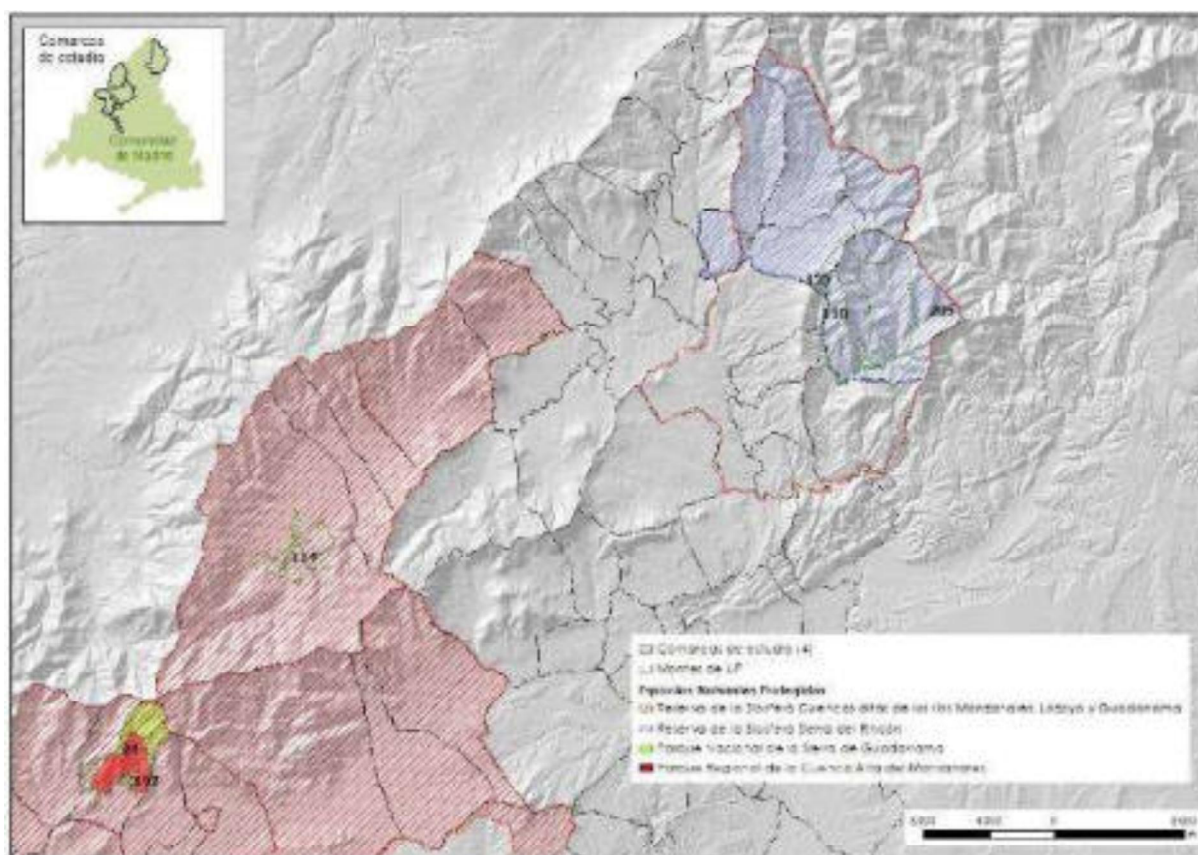


Figura 3 Espacios Naturales Protegidos. Fuente: Agresta S.C.

Los MUP nº 110, 155 y 205 forman parte de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón, declarada como tal el 29 de junio de 2005 por el Consejo Internacional de Coordinación del Programa MaB de la UNESCO.

Los MUP nº 024, 114 y 197 forman parte de la Reserva de la Biosfera Cuencas altas de los ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama, declarada como tal Reserva en 1992, con una superficie de 46.778 hectáreas. El 19 de junio de 2019 la UNESCO aprueba su ampliación y pasa a denominarse Reserva de la Biosfera de las Cuencas Altas de los Ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama.

2.2.2 Red Natura 2000 ZEC

La figura LIC/ZEC Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte ES3110002, incluye los MUP 110, 114, 155 y 205, la LIC/ZEC Cuenca del Río Manzanares ES3110004 incluye los MUP 24 y 197 y la LIC/ZEC Cuenca del Río Guadarrama ES3110005 incluye parte del MUP 24.

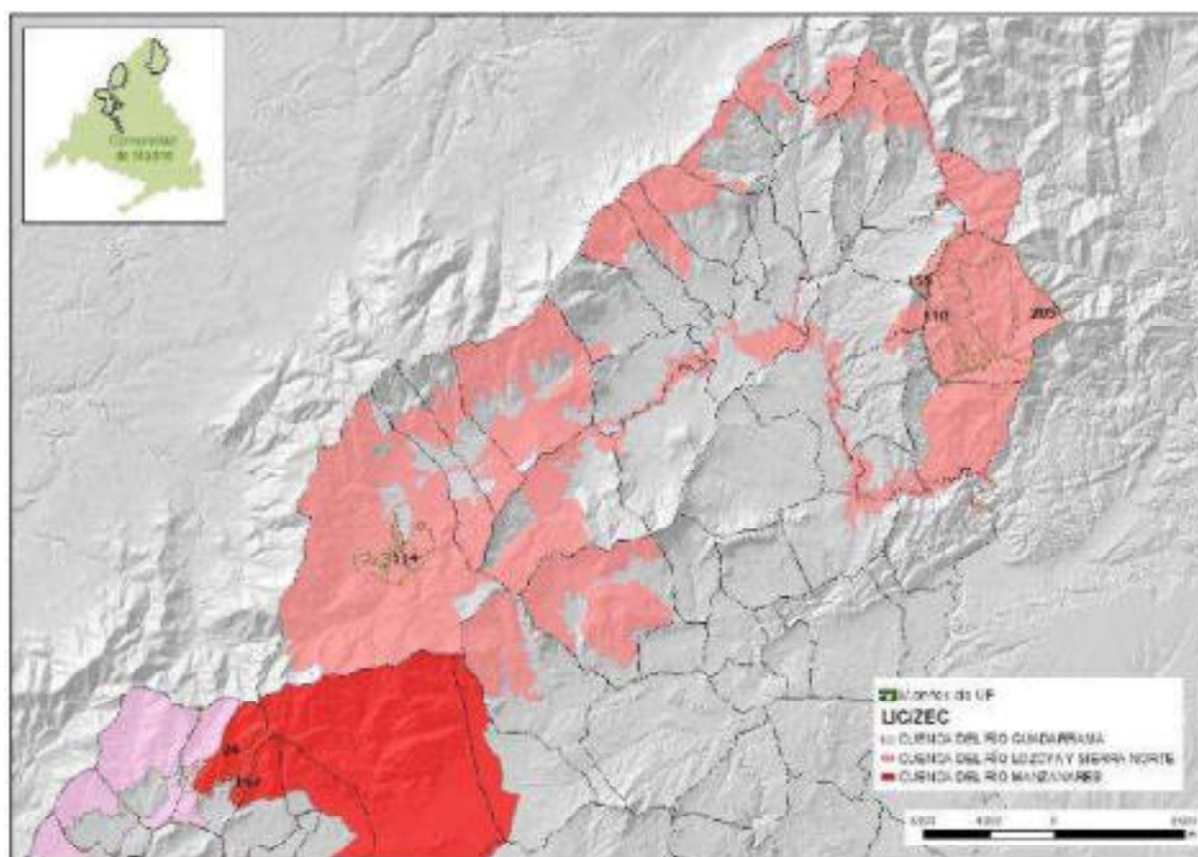


Figura 4 Localización LIC/ZEC Red Natura 2000. Fuente: Agresta S.C.

2.2.3 Red Natura 2000 ZEPA

La ZEPA del Alto Lozoya ES0000057 incluye parte del monte de UP nº 114.

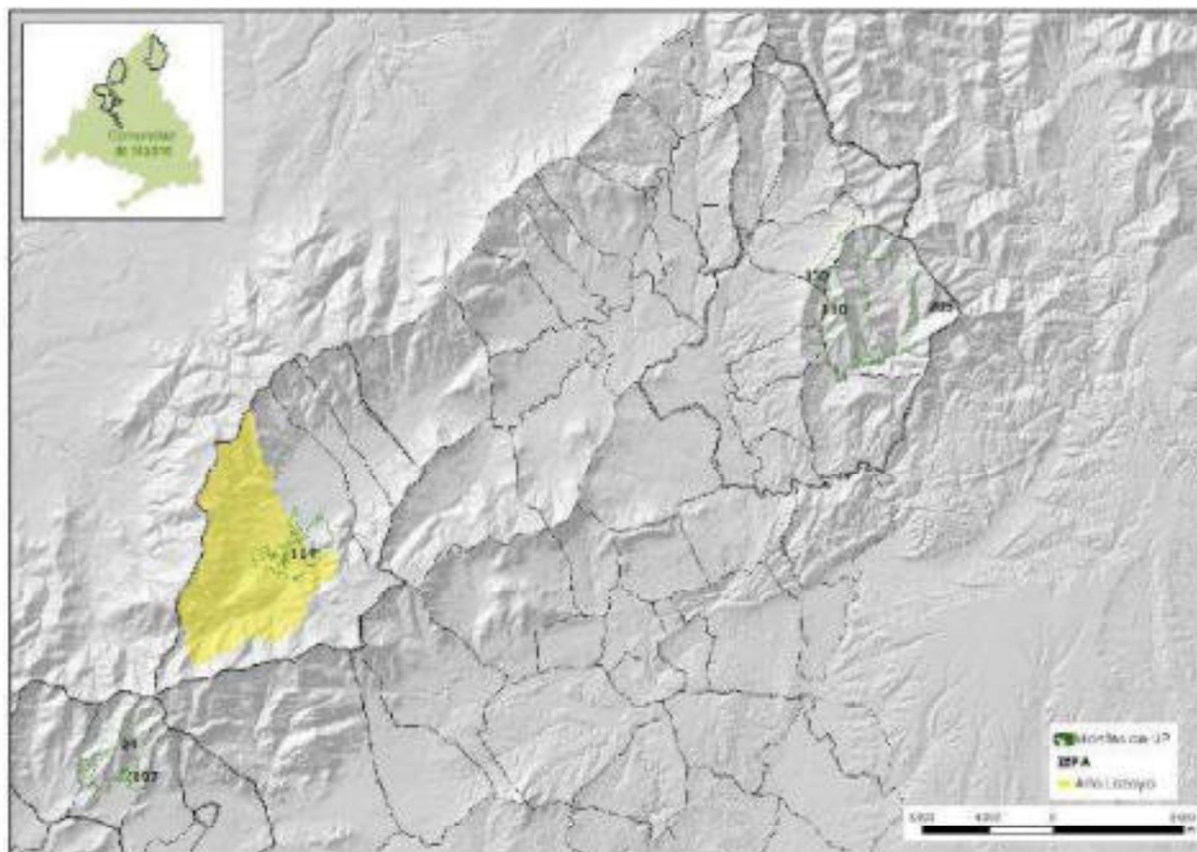


Figura 5 Zonas de Especial Protección para las Aves. Red Natura 2000. Fuente: Agresta S.C.

2.3 Escenario físico

2.3.1 Orografía y configuración del terreno

Los montes en los que se proyectan actuaciones, todos ellos en las comarcas de la zona norte de la Comunidad de Madrid, están situados en las zonas altas de las Sierras del Rincón (M.U.P. n 110, 155 Y 205), en el Valle Alto del Lozoya, situado entre las elevaciones de los “Montes Carpetanos” y la “Cuerda Larga” (M.U.P. n 114) y en la ladera sur de la sierra de Guadarrama (M.U.P. n 24 y 197).

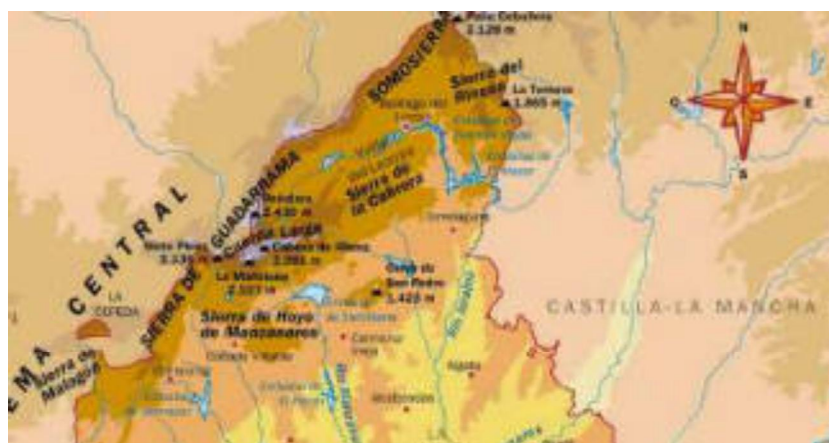
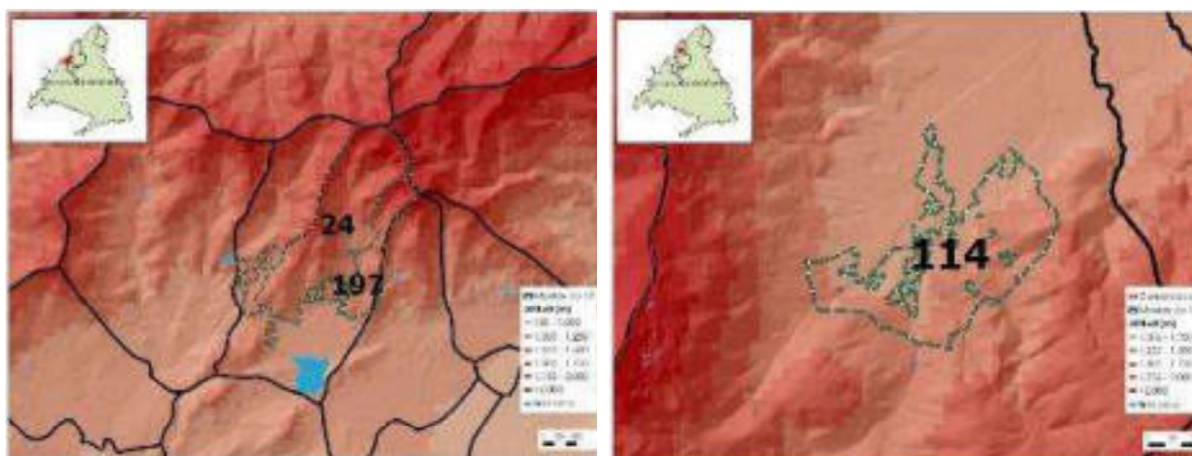


Figura 6 Orografía de la zona de estudio. Fuente: Santillana.

La altitud de la zona de estudio se encuentra entre los 893 y los 2.261 m de altitud, si bien los montes MUP están localizados en las zonas más altas, con pendientes medias próximas a los 1.500 metros. En la figura siguientes se pueden ver las altitudes de la zona de estudio:



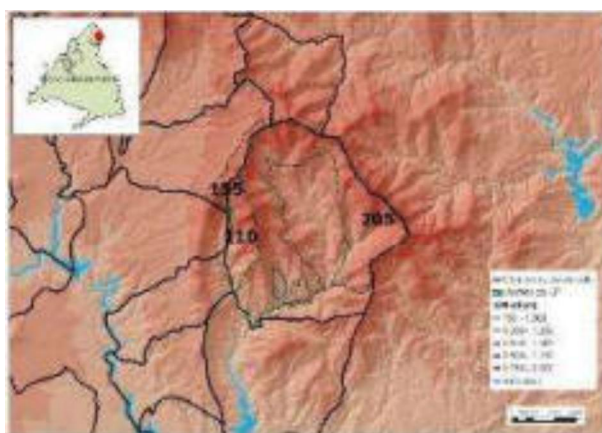


Figura 7 Altitudes del área de actuación. Fuente: CNIG. Agresta S.C.

Las pendientes en la zona son muy diversas, si bien los MUP ocupan mayoritariamente zonas con mayor pendiente. En la superficie ocupada por Montes de Utilidad Pública, un 38 % de la superficie tiene oscila entre un 15-30 % de pendiente y un 38 % de la superficie tiene pendientes entre 15-30 %. El 20% de la superficie tiene pendientes menores del 15 %. En la siguiente figura se pueden ver las pendientes en toda la superficie de los montes:

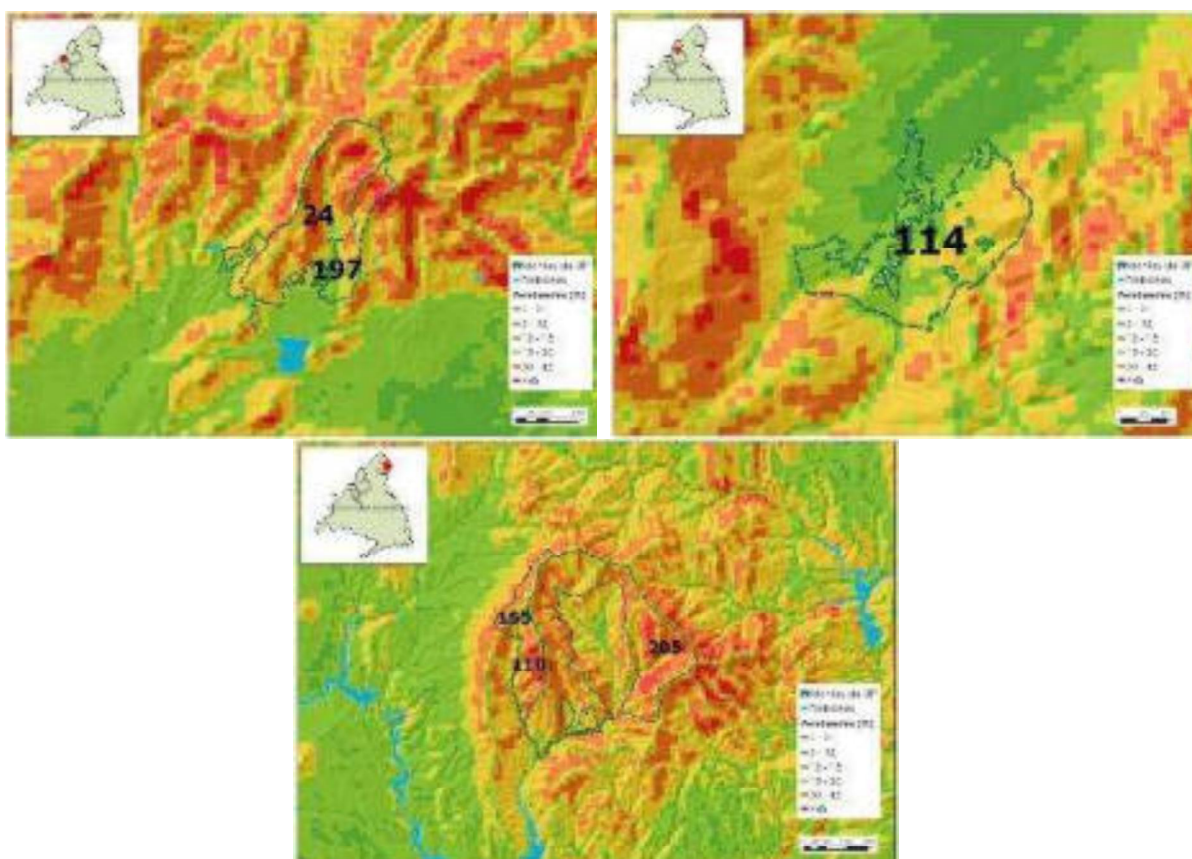


Figura 8 Pendiente media del área de actuación. Fuente: CNIG. Agresta S.C.

La orientación de la zona de estudio viene definida por la orografía de las sierras de Guadarrama (los Montes Carpetanos y la Cuerda Larga), Somosierra y el Rincón, principalmente las zonas altas de la

Sierra del Rincón los M.U.P. nº 110 ,155 y 205, las rampas serranas y las zonas más bajas del valle del río Lozoya en el caso del M.U.P. n114.

En las figuras siguientes se muestran las orientaciones de cada uno de los montes de estudio:

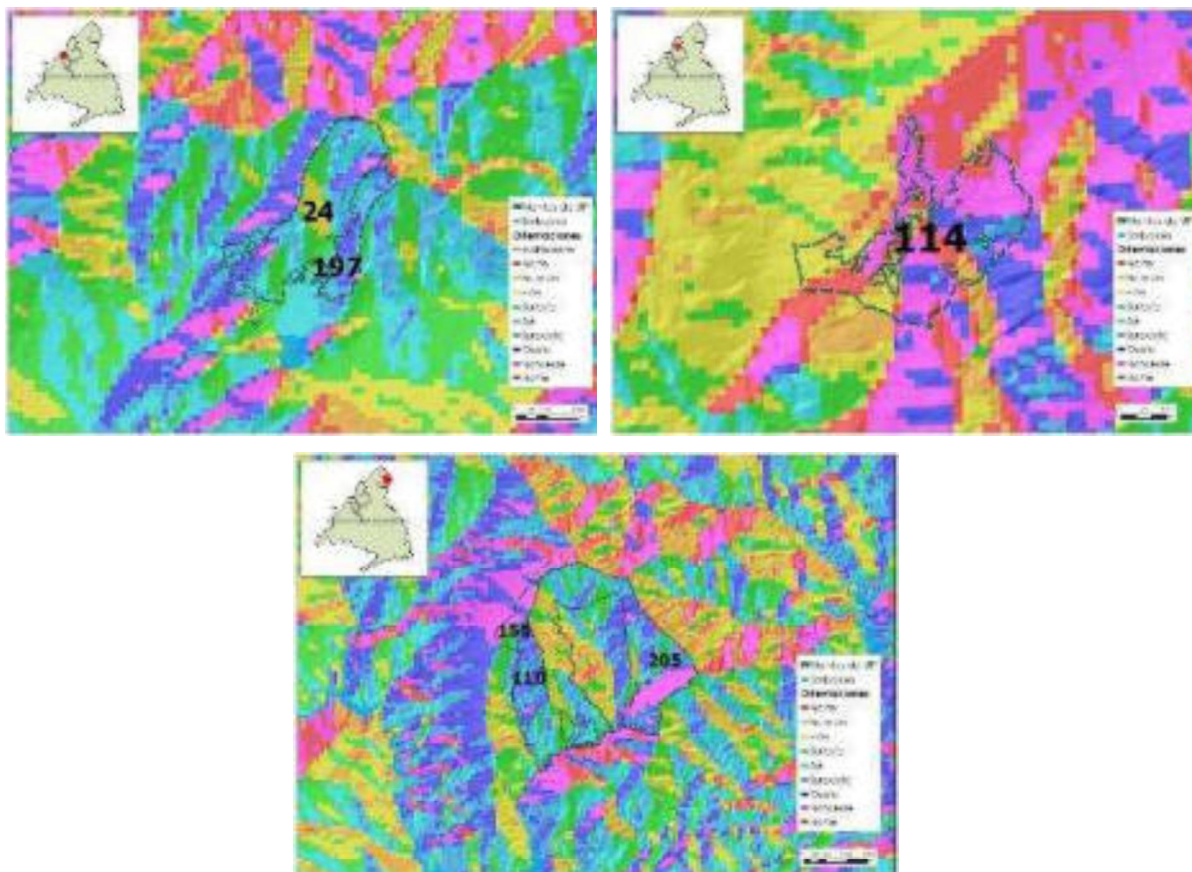


Figura 9 Orientación del área de actuación. Fuente: CNIG. Agresta S.C.

Los montes públicos situados en la ladera Sur de la sierra de Guadarrama tienen orientación predominantemente Sur (MUP 24 y 197), el localizado en las zonas bajas y llanas (M.U.P. nº 114) Noreste y Sureste. Los MUP de la Sierra del Rincón 110, 155 y 205 tienen orientaciones variadas pues se suceden a lo largo de diferentes lomas.

Por añadir más datos de orografía a nivel de monte, se presentan en la siguiente tabla los rangos de altitud y la pendiente media de cada uno de ellos:

Tabla 2 Rangos de altitud y la pendiente media de los montes.

MU P	Nombre MUP	Altitud máxima (msnm)	Altitud mínima (msnm)	Altitud media (msnm)	Pendiente media (%)
24	Pinar de la Barranca	2241,94	1222,49	1618,37	27,44
110	Vertientes de Peña La Cabra al Riato	1760,23	1023,82	1413,56	31,63
114	Los Robledos	1489,01	1149,60	1256,83	12,02
155	La Morra	1698,05	1416,43	1567,67	30,95

MU P	Nombre MUP	Altitud máxima (msnm)	Altitud mínima (msnm)	Altitud media (msnm)	Pendiente media (%)
197	Los Almorchones	2151,97	1240,02	1585,16	26,01
205	Perímetro de Puebla	1827,16	907,18	1429,97	29,52

Fuente: Agresta S.C.

2.3.2 Geomorfología, geología y edafología

El medio edáfico de zona de actuaciones se caracteriza por una amplia variedad de suelos, que presentan diferencias significativas resultantes de la acción de diversos grados y procesos edafogénicos. Destacan, en las comarcas en las que se localizan los MUP objeto de estudio, los Inceptisoles y los Entisoles.

El orden de los **Inceptisoles** está formado por suelos medianamente evolucionados, que carecen de horizontes de acumulación o de alteración total en profundidad, y presentan epipedones ócricos.

Los **Entisoles** poseen un horizonte superficial claro, de poco espesor y generalmente pobre en materia orgánica. Son suelos muy jóvenes con escasa o nula diferenciación de horizontes. Pueden incluir horizontes enterrados a más de 50 cm de profundidad. Se han desarrollado en distintos regímenes de humedad, temperatura, vegetación, materiales parentales y edad.

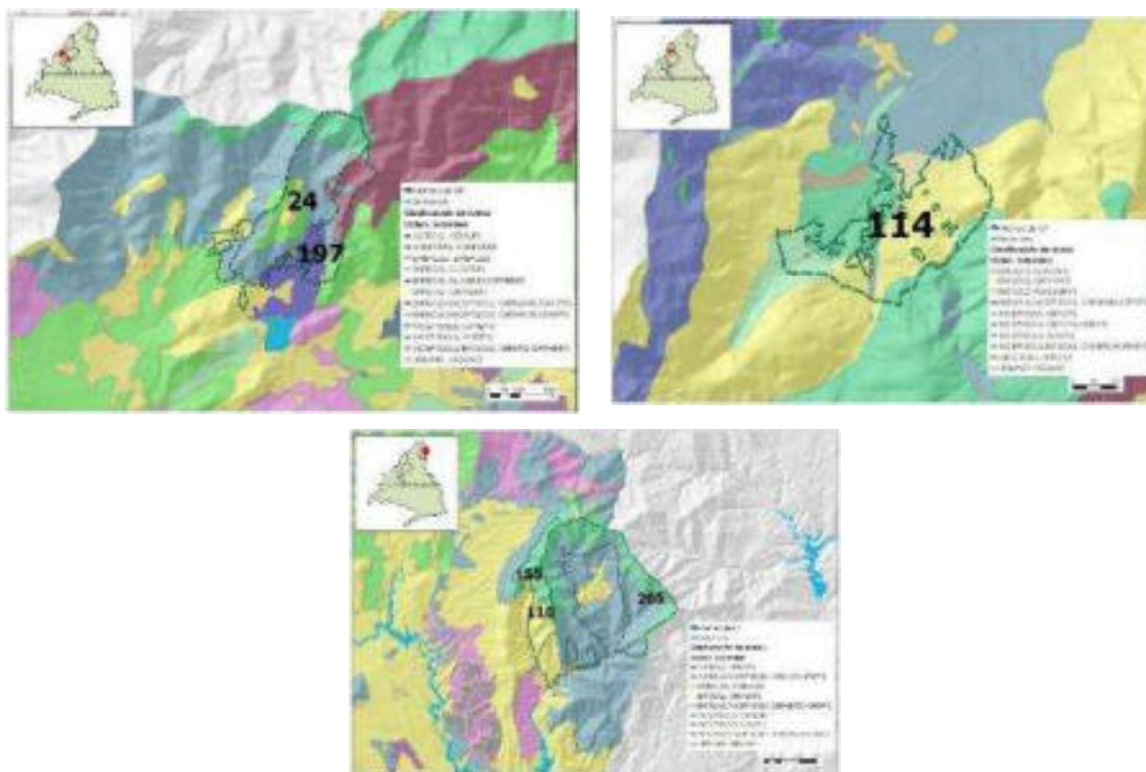


Figura 10 Tipos de suelos. FUENTE: El medio edáfico de la Comunidad de Madrid. Universidad Autónoma de Madrid. Agresta S.C.

2.3.3 Litología

En los MUP que componen este proyecto dominan las rocas metamórficas y graníticas de permeabilidad baja (cuarcitas, esquistos, pizarras, neises, granito). En la figura siguiente se puede ver la localización de los diferentes tipos de litología:

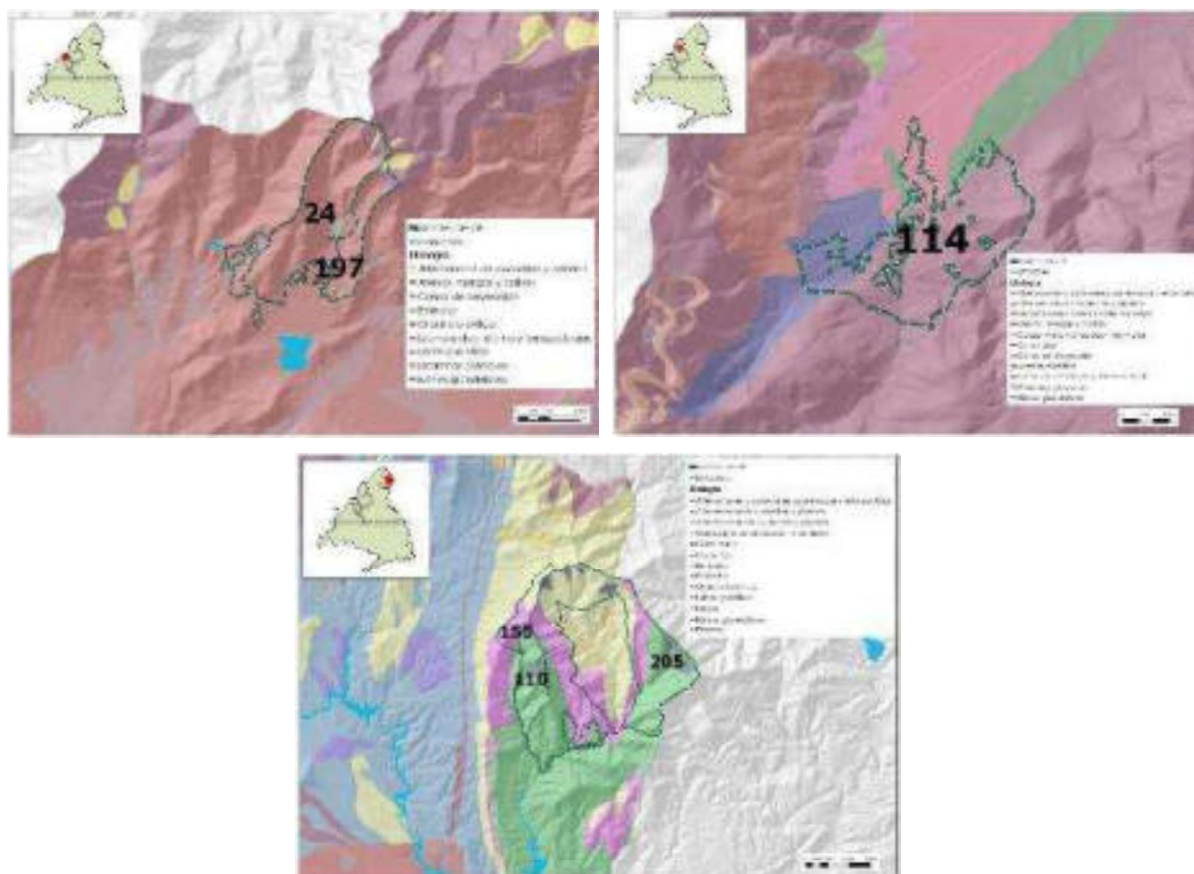


Figura 11 FUENTE: "MITECO. Mapa de Estados Erosivos. Resumen nacional. Proyecto realizado entre los años 1987 a 2001."

En cuanto a la superficie ocupada por los MUP que componen este proyecto, el 29,1 % corresponde a pizarras, y el 21,3 % a granitos biotíticos. Las diferentes litologías existentes en los montes estudiados, se pueden ver en la siguiente tabla, así como su aptitud para tratamientos de silvicultura ecohidrológica.

Tabla 1 Litología de los montes.

Litología	Superficie (ha)	Superficie (%)	Aptitud silvicultura ecohidrológica
Pizarras	1832,4	29,1	SI
Granito biotítico	1338,4	21,3	SI
Cuarcitas	1070,6	17,0	SI
Neises	822,5	13,1	SI
Neises glandulares	751,0	11,9	SI

Litología	Superficie (ha)	Superficie (%)	Aptitud selvicultura ecohidrológica
Canchales	270,0	4,3	NO
Lecho actual del río y terrazas bajas	116,5	1,9	NO
Lehm granítico	36,7	0,6	NO
Arenas, margas y calizas	24,3	0,4	SI
Alternancias de cuarcitas y pizarras	17,2	0,3	SI
Conos de deyección	11,6	0,2	SI
Embalse	5,2	0,1	NO

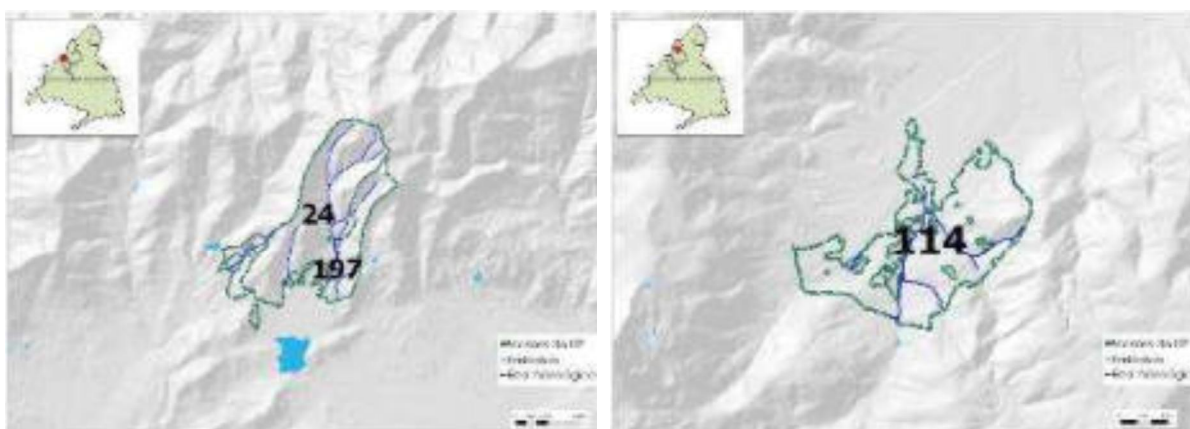
Fuente: Agresta S.C.

2.3.4 Hidrografía

La zona pertenece a la cuenca del Tajo, en los MUP 24 y 197 destaca en curso del río Navacerrada o río Sambueriel, afluente del Manzanares el cual forma el embalse de Navacerrada. En el MUP 114 el curso de agua más importante es el del río Lozoya y en los MUP 110, 155 y 205 el río de la Puebla.

El río Lozoya nace en el complejo montañoso de Peñalara, junto al puerto de Cotos. Tiene numerosos afluentes tanto por la derecha como por la izquierda, muy caudalosos ya que bajan de las montañas de Peñalara, Guadarrama y Cabezas de Hierro. En su recorrido se encuentran varios embalses, pues desde ellos se proporciona gran cantidad de agua potable a la ciudad de Madrid. Desemboca en el Jarama, afluente del Tajo.

El río de la Puebla nace en el puerto de La Puebla y tras un corto recorrido desemboca en el río Lozoya en el embalse del Atazar.



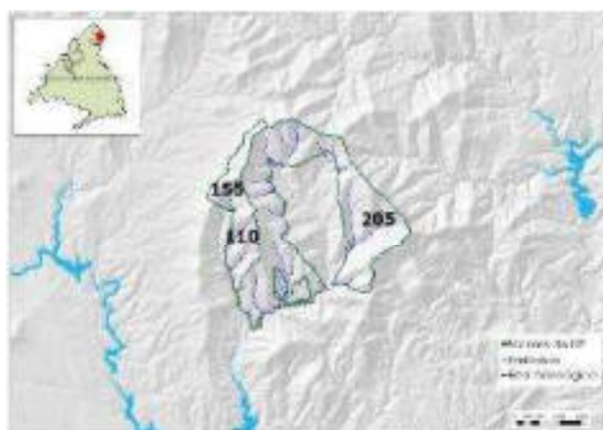


Figura 12 Configuración hidrográfica del área de actuación. Fuente: miteco.gob.es. Comunidad de Madrid. Agresta S.C.

Los principales embalses de la zona, todos del río Lozoya (el río de la Puebla se une al Lozoya en el embalse del Atazar), a excepción del embalse de Navacerrada, alimentado por el río Samburiel, son:

- Embalse de Navacerrada
- Embalse del Atazar
- Embalse de Pinilla
- Embalse de Riosequillo
- Embalse de Puentes Viejas
- Embalse de El Villar

En la siguiente tabla se pueden ver algunas de las características de los embalses:

Tabla 2 Embalses de la zona.

Embalses	Río	Municipio (presa)	Superficie	Capacidad	Usos
Embalse de Navacerrada	Samburiel	Navacerrada	93 ha	11hm ³	Abastecimiento, riego, pesca
Embalse del Atazar	Lozoya	Patones y Atazar	1.070 ha	426 hm ³	Abastecimiento, riego, electricidad, pesca, navegación, picnic
Embalse de Pinilla	Lozoya	Pinilla del Valle	480 ha	38 hm ³	Electricidad, pesca, navegación
Embalse de Riosequillo	Lozoya	Buitrago del Lozoya	326 ha	50 hm ³	Abastecimiento, electricidad, pesca, navegación, baño, picnic
Embalse de Puentes Viejas	Lozoya	Puentes Viejas y Paredes de Lozoya	280 ha	3 hm ³	Pesca, navegación, baño
Embalse de El Villar	Lozoya	Puentes Viejas y Mangirón	144 ha	23 hm ³	Abastecimiento, electricidad, pesca

Fuente: Agresta S.C.

En la siguiente figura se puede observar la distancia a ríos y embalses de los montes de estudio:

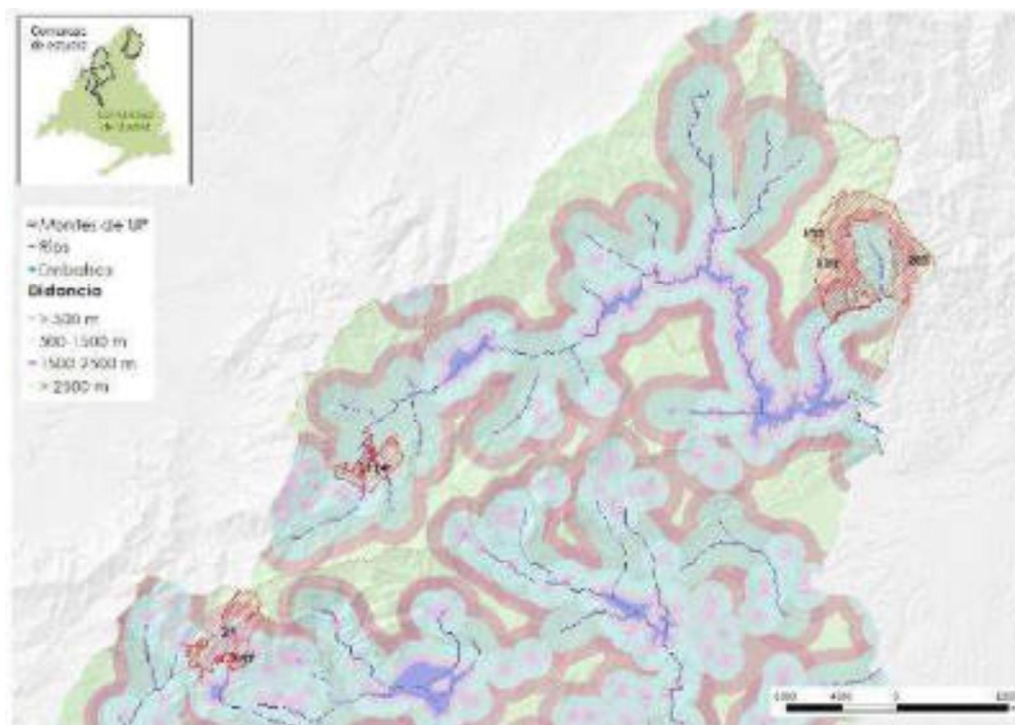


Figura 13 Distancia a ríos y embalses. Fuente: Agresta S.C.

2.3.5 Erosión

Según la cartografía del inventario nacional de erosión de suelos (INES, 2002-2012), donde entre otras cosas se estudia el desgaste o disgregación del suelo por la acción del agua de lluvia y transporte de las partículas por el flujo de agua en sus distintas formas, se tienen como factores que intervienen en la erosión hídrica: la precipitación, el suelo, el relieve, la vegetación y el uso de suelo. El modelo RUSLE permite determinar las pérdidas que se ocasionan en el suelo de una manera objetiva, a partir del cálculo de los distintos factores que intervienen en el proceso erosivo.

La erosión hídrica superficial de tipo laminar o en regueros es la que más interesa por su influencia en la degradación de los sistemas naturales, la pérdida de productividad de la tierra y la alteración de los procesos hidrológicos, especialmente cuando se considera la erosión acelerada antrópicamente, que es la que ocasiona las grandes pérdidas de suelo y está propiciada fundamentalmente por la roturación de terrenos en pendiente, la aplicación indiscriminada de prácticas agropecuarias inadecuadas, la deforestación o las grandes obras públicas.

La erosión laminar y en regueros se estima de forma cuantitativa mediante la aplicación del modelo RUSLE, que permite determinar las pérdidas de suelo medias anuales por unidad de superficie. Para su representación y análisis se agrupan los valores de pérdidas medias de suelo, obtenidos en cada unidad elemental del territorio, en intervalos fijos denominados niveles erosivos.

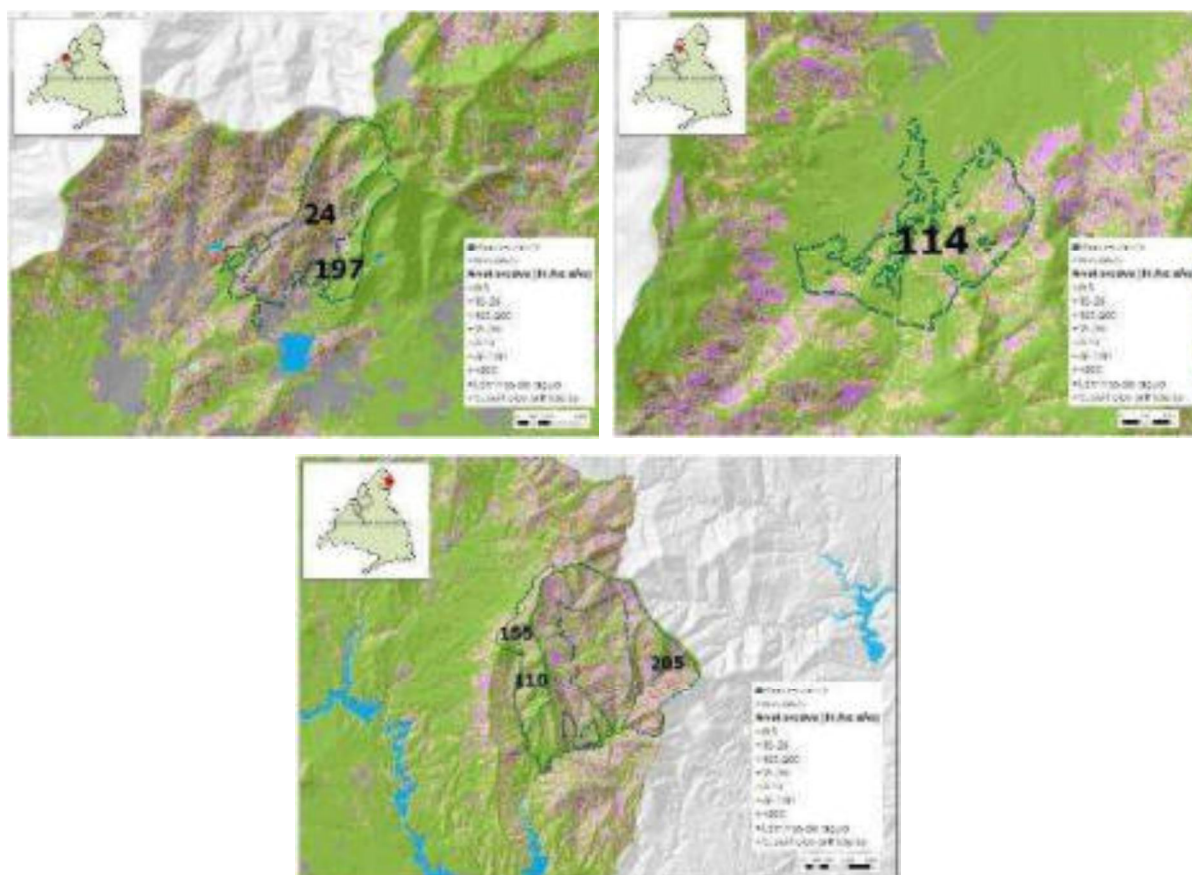


Figura 14 Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INE, 2002-2012). Comunidad de Madrid. Fuente: Agresta S.C.

En cuanto a los montes de utilidad pública estudiados en este proyecto, casi el 50 % de la superficie total se encuentra dentro del primer nivel erosivo, un 22 % de la superficie se encuentra en niveles de erosión moderada, y alrededor del 4 % tiene niveles altos de erosión. En la figura anterior se pueden apreciar la clasificación de los niveles de erosión dentro de los montes de utilidad pública.

Tabla 3 Pérdida de suelo en superficie de montes públicos implicados en el proyecto.

MUP	Nombre MUP	Altitud máxima (msnm)	Altitud mínima (msnm)	Altitud media (msnm)	Pendiente media (%)
24	Pinar de la Barranca	2241,94	1222,49	1618,37	27,44
110	Vertientes de Peña La Cebra al Riato	1760,23	1023,82	1413,56	31,63
114	Los Robledos	1489,01	1149,60	1256,83	12,02
155	La Morra	1698,05	1416,43	1567,67	30,95
197	Los Almorchones	2151,97	1240,02	1585,16	26,01
205	Perímetro de Puebla	1827,16	907,18	1429,97	29,52

FUENTE: Inventario Nacional de Erosión de Suelos.

2.4 Climatología

Las estaciones meteorológicas del Puerto de Navacerrada y de la Presa de Puentes Viejas, ubicada el puerto y presa que les dan nombre son las más próximas a las zonas de actuación con datos suficientes. Los datos climáticos de estas estaciones son:

Estación de Navacerrada (T.M. Navacerrada):

Tabla 4 Datos climáticos de la Estación de Navacerrada

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Tm (°C)	-0.6	-0.2	1.5	2.5	6.5	11.9	16.2	16.3	12.4	6.7	2.8	0.7
TmMax (°C)	2	3	5	8	11	17	22	21	17	11	5	3
TmMin (°C)	-4	-4	-2	0	3	7	10	11	8	3	-1	-3
P (mm)	141	116	92	138	142	71	33	24	63	143	186	176

La media mensual de las series en la estación del Puerto de Navacerrada, es de 6,4°C. Las temperaturas máximas están en torno a los 34°C durante los meses de verano, descendiendo a 15º-17º C en enero y diciembre. Las mínimas en invierno llegan a los -18°C, mientras las mínimas medias oscilan entre los -4°C y los 11°C. Las medias mensuales varían entre los -1º y 0°C en los meses más fríos y 16°C en julio y agosto.

La media de las precipitaciones anuales es de 1.326 mm. Los meses que registran precipitaciones inferiores a la media mensual (110,5 mm) son marzo, junio, julio, agosto y septiembre. La distribución mensual indica que los meses de julio y agosto son los de menor precipitación con valores inferiores a 35 mm. Durante el resto del año la precipitación media supera siempre los 50 mm mensuales. El mes con mayor pluviometría es noviembre.

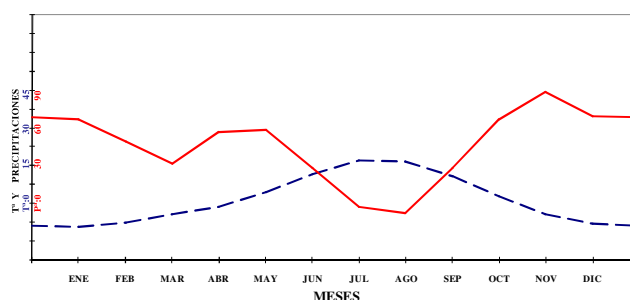
Estación de la Presa de Puentes Viejas (T.M. de Buitrago de Lozoya):

Tabla 5 Datos climáticos de la Estación de Puentes Viejas

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P (mm)	64,6	52,8	41,2	57,7	58,8	38,6	18,1	14,7	38,6	64,6	79,0	66,1
Tm (°C)	3,8	4,8	7,2	9,1	12,9	17,8	21,4	21,1	17,3	12,0	7,1	4,5
TmMin (°C)	-6,0	-5,2	-3,6	-1,8	1,2	4,9	7,8	8,0	4,4	0,9	-3,0	-5,4
TmMax (°C)	14,7	16,9	21,0	23,1	27,9	32,9	36,3	35,8	31,9	25,5	19,6	15,7

Las precipitaciones se concentran en Otoño, Invierno y Primavera, siendo el verano (71,4 mm) la estación más seca en la que se recoge el 12 % de la precipitación anual.

Figura 15 Climodiagrama de Walter y Lieth, estación de Puentes Viejas



La localización de las estaciones descritas se puede ver en la siguiente figura:

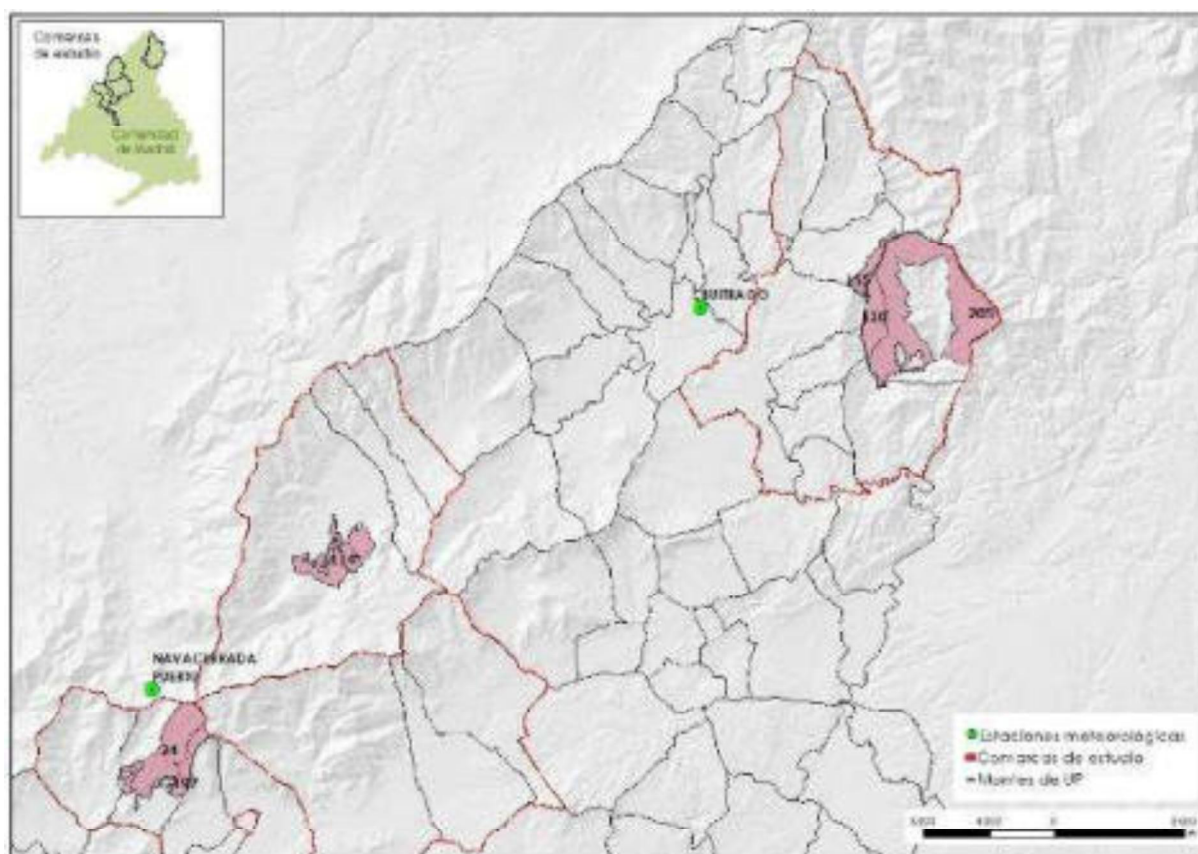


Figura 16 Estaciones meteorológicas. Agresta S.C.

2.5 Vegetación

2.5.1 Formaciones vegetales

En los montes de las actuaciones la vegetación existente es muy variada pues en la zona se dan muy diferentes condiciones orográficas. Si nos fijamos en los tipos estructurales definidos en el Mapa Forestal a escala 1:25.000, tenemos que la formación más representativa son los bosques, seguidos de los arbustados, y formaciones de herbazal-pastizal. Los bosques de plantación les siguen en superficie, y tras ellos, bosques adhesados y formaciones de matorral-pastizal.

En la tabla siguiente se puede ver la superficie ocupada por cada formación vegetal en los MUP objeto de estudio según el Mapa Forestal de España a escala 1:25.000. El Tipo estructural identifica los distintos usos del suelo y dentro del uso forestal, las distintas estructuras de vegetación que lo pueden ocupar, atendiendo a la estructura de la vegetación que lo ocupa.

Tabla 6 Tipos estructurales de los MUP del proyecto.

Código MUP	Tipo estructural MF 25	Descripción tipo estructural	Superficie (ha)
24	11	Bosque	756,2
	12	Bosque de Plantación	53,4
	14	Bosque de Galería	4,4
	21	Arbustedos	285,5
	23	Pastizal-Matorral	2,4
	26	Msc desarb ¹ /suelo desnudo	4,2
	28	Matorral con arbolado disperso	20,2
	31	Herbazal-Pastizal	46,2
	73	Prados	0,7
	74	Prados con setos	0,0
	171	Msc arb/cultivo y/o prado	0,4
	442	Afloramientos rocosos	45,6
	443	Canchales	4,8
	611	Cursos de agua	1,3
	811	Urbano continuo	6,4
110	11	Bosque	87,4
	12	Bosque de Plantación	133,0
	14	Bosque de Galería	4,4
	21	Arbustedos	77,6
	23	Pastizal-Matorral	4,8
	31	Herbazal-Pastizal	26,3
	442	Afloramientos rocosos	163,0
	443	Canchales	11,3
	811	Urbano continuo	0,2
114	11	Bosque	821,4
	12	Bosque de Plantación	1,8
	14	Bosque de Galería	1,6
	21	Arbustedos	4,6
	23	Pastizal-Matorral	8,7
	28	Matorral con arbolado disperso	2,5
	31	Herbazal-Pastizal	7,7
	73	Prados	6,8
	74	Prados con setos	1,7
	611	Cursos de agua	1,3
	811	Urbano continuo	4,4

¹ Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado

Código MUP	Tipo estructural MF 25	Descripción tipo estructural	Superficie (ha)
155	11	Bosque	49,2
	12	Bosque de Plantación	167,0
	21	Arbustados	27,8
	23	Pastizal-Matorral	0,1
	31	Herbazal-Pastizal	4,2
	103	Cortafuegos	3,8
	442	Afloramientos rocosos	17,5
	443	Canchales	17,9
	811	Urbano continuo	1,6
197	11	Bosque	5,9
	12	Bosque de Plantación	58,4
	14	Bosque de Galería	2,4
	21	Arbustados	177,2
	23	Pastizal-Matorral	0,7
	26	Msc desarb/suelo desnudo	39,0
	28	Matorral con arbolado disperso	0,0
	31	Herbazal-Pastizal	3,5
	442	Afloramientos rocosos	35,5
205	11	Bosque	666,0
	12	Bosque de Plantación	1014,5
	14	Bosque de Galería	16,8
	21	Arbustados	791,1
	23	Pastizal-Matorral	268,3
	26	Msc desarb/suelo desnudo	90,2
	28	Matorral con arbolado disperso	18,7
	31	Herbazal-Pastizal	99,1
	103	Cortafuegos	8,8
	442	Afloramientos rocosos	93,7
	443	Canchales	10,5
	811	Urbano continuo	5,3

FUENTE: Mapa Forestal de España a escala 1:25.000.

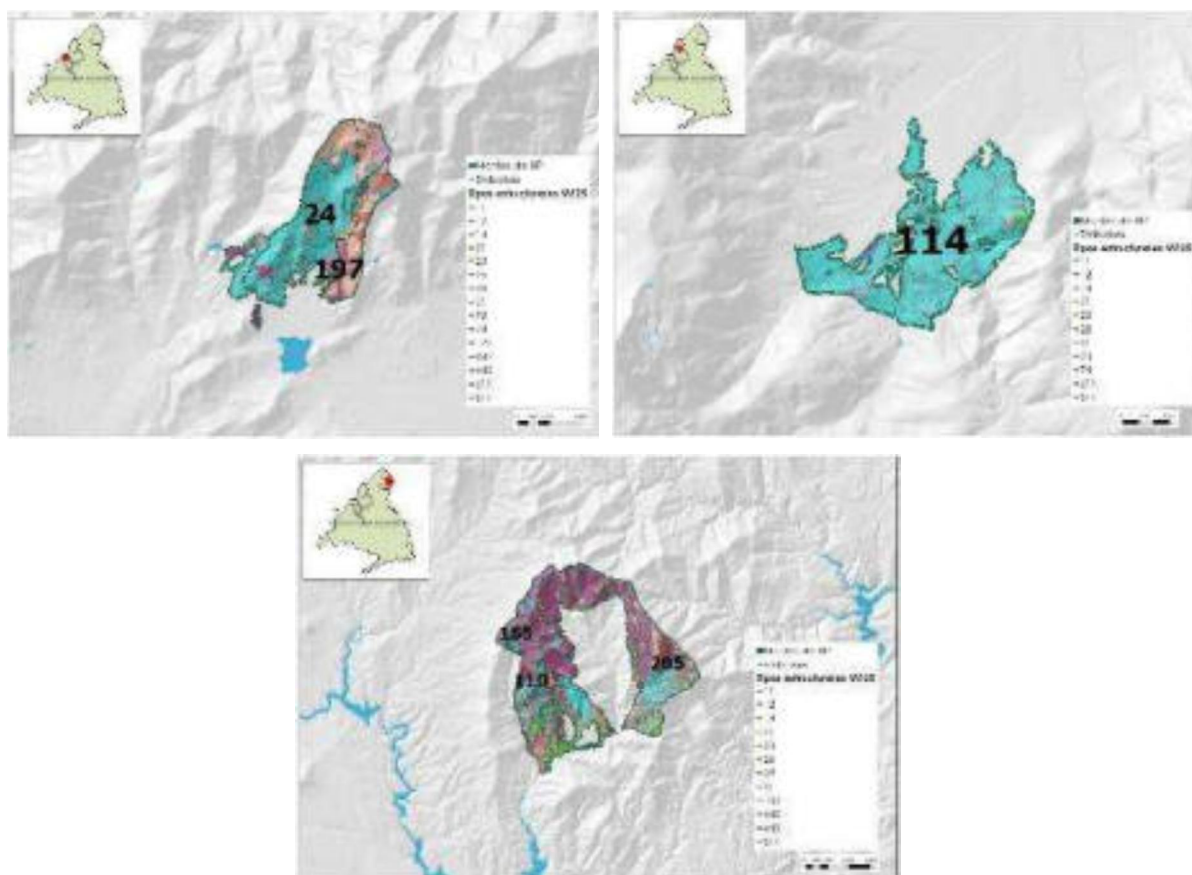


Figura 17 Tipos estructurales según el Mapa Forestal 1:25.000, dentro de la superficie de los MUP en estudio.
Fuente: Agresta S.C.

En total, 3.843 ha descritas como bosques (tipos estructurales 11, 12, y 14) dentro de los montes de utilidad pública objeto de este estudio.

De esta superficie, en el 64,7 % *Pinus sylvestris* es la especie principal, siendo el rebollo (*Quercus pyrenaica*) la especie principal en otro 27,6% de la superficie.

Tabla 7 Especies principales de los bosques presentes.

Especie principal	Superficie (ha)	Superficie (%)
<i>Pinus sylvestris</i>	2488,3	64,7
<i>Quercus pyrenaica</i>	1061,7	27,6
<i>Pinus nigra</i>	154,2	4,0
<i>Quercus ilex</i>	100,0	2,6
<i>Salix spp.</i>	14,9	0,4
<i>Fraxinus angustifolia</i>	9,3	0,2
<i>Alnus glutinosa</i>	5,5	0,1
<i>Sorbus aucuparia</i>	4,1	0,1
<i>Pinus pinaster</i>	2,5	0,1
<i>Salix atrocinerea</i>	2,3	0,1
<i>Populus nigra</i>	0,8	0,0

FUENTE: Mapa Forestal de España a escala 1:25.000.

A nivel de monte, la vegetación existente se puede ver en la figura siguiente:

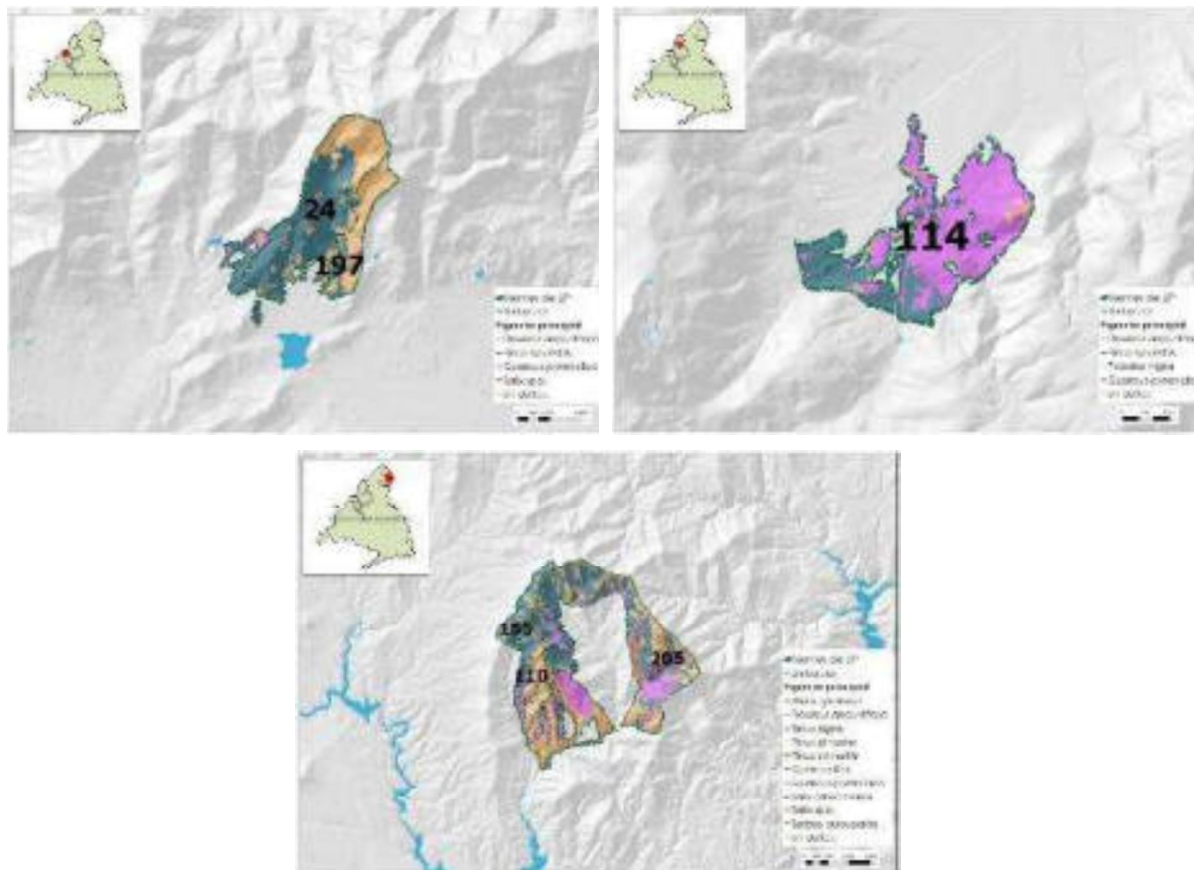


Figura 18 Especie principal según el Mapa Forestal 1:25.000, dentro de la superficie de los montes de UP en estudio. Fuente: Agresta S.C.

Los pinares de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), son la formación más representada en la zona de estudio. Marcan el límite altitudinal del bosque (llegando a más de 2.100 m), y por encima de ellos aparecen matorrales y pastizales, con especies como el piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*) o el enebro común (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y *J. communis* subsp. *alpina*).

En las laderas y zonas de menor altitud, predominan los bosques de rebollo (*Quercus pyrenaica*). Allí donde el suelo aporta las condiciones necesarias de humedad, aparecen también bosques de fresnos (*Fraxinus angustifolia*), generalmente adhesados.

Especies acompañantes en estos sistemas forestales son el helecho (*Pteridium aquilinum*), la retama blanca (*Genista florida*), el acebo (*Ilex aquifolium*). Aparecen también de forma dispersa pequeños rodales de abedules (*Betula celtibérica*) o de tejo (*Taxus baccata*). En cuanto a la espesura de la masa se ha obtenido la fracción de cabida cubierta en los montes estudiados a partir de datos ofrecidos por el Mapa Forestal Español de máxima actualidad de la Comunidad de Madrid.

La fracción de cabida cubierta, se puede ver en la siguiente imagen:

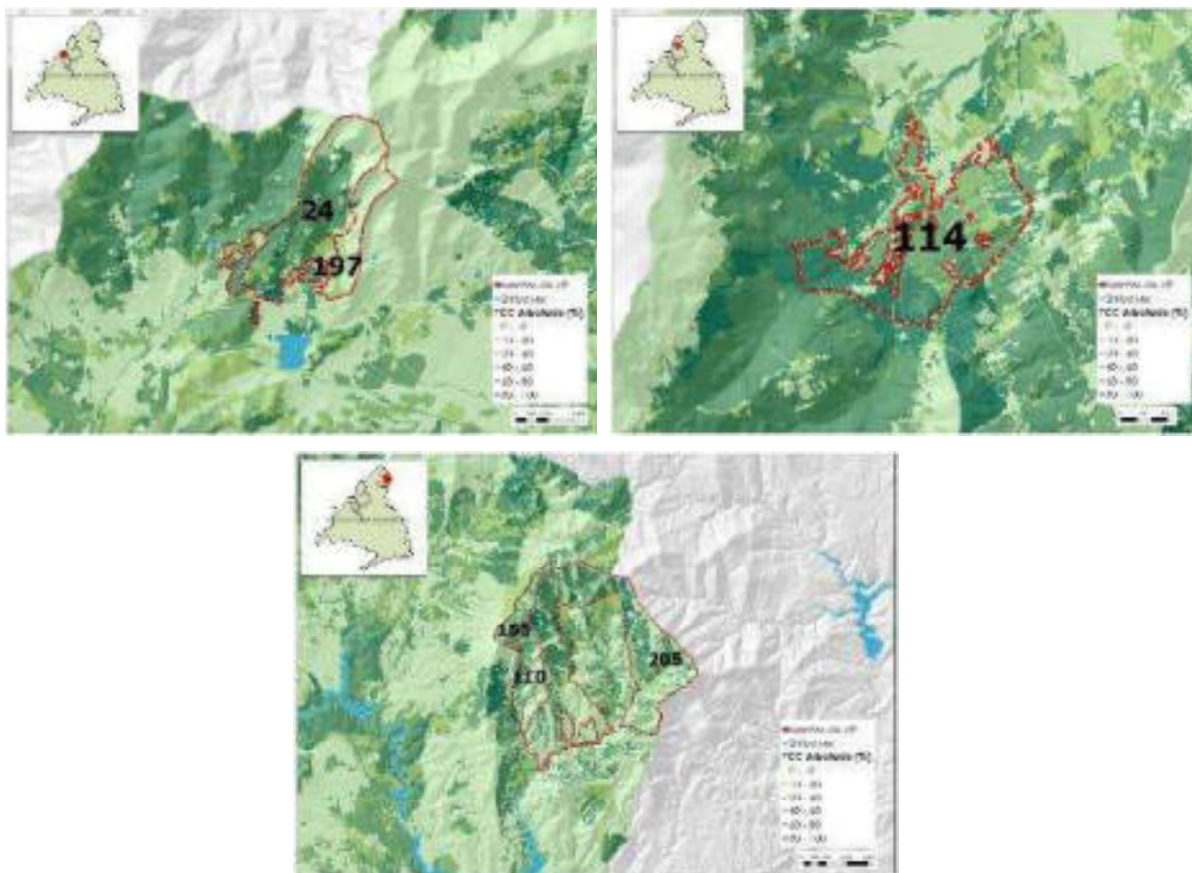


Figura 19 Fracción de cabida cubierta. Fuente: MFE Máxima actualidad. MITECO. Fuente: Agresta S.C.

3 DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES PROPUESTAS

Tras la identificación de las zonas en las que es necesario realizar actuaciones y la visita de campo de los lugares y actuaciones seleccionadas, tomando las mediciones y consideraciones al detalle requeridas para este nivel de planificación, se procede a:

- Proyectar y calcular el detalle las actuaciones en esta Memoria y Anejos, y en los Planos.
- Establecer las condiciones concretas de ejecución a través del Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Y a valorar las actuaciones con tarifas de precios actuales en los Presupuestos.

Las actuaciones se pueden agrupar en:

- Actuaciones de restauración hidrológico forestal, en los montes 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” (T.M. Puebla de la Sierra), 155 del CUP “La Morra” (T.M. Prádena del Rincón) y 205 del CUP “Perímetro de Puebla” (T.M. Puebla de la Sierra), incluyendo la mejora del viario para evitar procesos erosivos y la protección, reposición de marras y enriquecimiento de repoblaciones en el monte 205.
 - La superficie total beneficiada será de 3.881,62 ha, considerando la totalidad de los montes:
 - Las plantaciones se circunscriben a 8 Cantones del MUP 205 que totalizan 490,01 ha y la superficie de los rodales de repoblación efectiva será 19,39 ha.
 - La mejora del viario se realizará sobre 9.840,47 m.l., considerando 7 m de anchura media, se actuará sobre 6,88 ha (5,77 ha del MUP 110 y sobre y 1,11 ha del MUP 155).

Esta actuación se considera muy importante debido a que persigue conseguir los objetivos generales del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de la Unión Europea de alcanzar un buen estado de conservación de los ecosistemas mediante su restauración ecológica cuando sea necesaria, y revertir la pérdida de biodiversidad, garantizando un uso sostenible de los recursos naturales y la preservación y mejora de sus servicios ecosistémicos.

Dentro de la Inversión 3 “Restauración de ecosistemas e infraestructura verde”, en la que está incluida la actuación de HIDROFOREST, las actuaciones objeto de inversión son:

Actuaciones de restauración de ecosistemas, en sus componentes ecológicas, hidrológicas, mejora del carbono orgánico en suelos y acciones contra la desertificación, incluyendo la restauración ecológica de hábitats vulnerables o en estado de conservación desfavorable, como terrenos degradados, creación de corredores de alta montaña, regeneración de ecosistemas litorales y marinos, restauración y corrección hidrológico forestal y recuperación de terrenos agrarios para incrementar la biodiversidad. Se dará además un especial impulso a actuaciones de conectividad a gran escala, aprovechando las posibilidades de la red de vías pecuarias o proyectos interautonómicos.

En este caso concreto, se persigue evitar los procesos erosivos que se producen con los arrastres en el Barranco de La Cebra, y la erosión que produce en las laderas la falta de pasos de agua en la pista, así como evitar que se impida el acceso al monte, lo que es de gran importancia para poder favorecer la gestión forestal y la prevención y extinción de incendios, si llegara el caso, actuaciones imprescindibles para evitar la pérdida de biodiversidad y la mejora del carbono en suelos y acciones contra la desertificación. Además, con las plantaciones de enriquecimiento y la protección de planta ya instalada que es ramoneada por el ganado y por los animales silvestres, se consigue mejorar la biodiversidad.

- Actuaciones de restauración hidrológico forestal en el monte 114 del CUP “Los Robledos” (T.M. Rascafría)
 - Se actuará sobre 1,393 ha del arenero, cauce de entrada y acceso.
- Actuaciones orientadas al control de la erosión derivada del uso público en el sendero “Subida a la Maliciosa-Collado del Piornal” por los montes del CUP 24 “Pinar de la Barranca” y 197 “Los Almorchones” (T.M. Navacerrada)
 - Se actuará sobre 5,30 ha, 5.297 m.l. de senda considerando 10 m de anchura media beneficiada. 4,09 del MUP 24 y 1,21 del MUP 197 (perimetral por el límite noroeste).
- Instalación de parcelas en las que se va a llevar a cabo mediciones que puedan determinar cómo ha de ser el manejo de la masa vegetal para conseguir que se optimice el recurso hídrico y se mejore la fijación del carbono orgánico en suelos, consiguiendo acciones contra la desertificación.

La ubicación de estas actuaciones se puede apreciar con mayor detalle en la cartografía generada en el documento II: planos.

3.1 Actuaciones de restauración hidrológico forestal en los montes 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” (T.M. Puebla de la Sierra) y 155 del CUP “La Morra” (T.M. Prádena del Rincón)

Situación:

Se proyecta el acondicionamiento de la vía de saca que vertebra el monte “Vertiente de Peña de la Cabra al Riato” por su ladera oeste que convertida en pista y el tramo de la pista “Camino de los Lonchares” entre la anterior y el Puerto de La Puebla que discurren por los M.U.P. 110 y 155.

El Monte de utilidad pública nº 110 “Vertiente de Peña de la Cabra al Riato” ubicado al Oeste del término municipal de Puebla de la Sierra colindando con los términos municipales de Puentes Viejas y Prádena del Rincón, tiene más de 700 ha pobladas fundamentalmente por pino silvestre y pino laricio procedentes de repoblación.

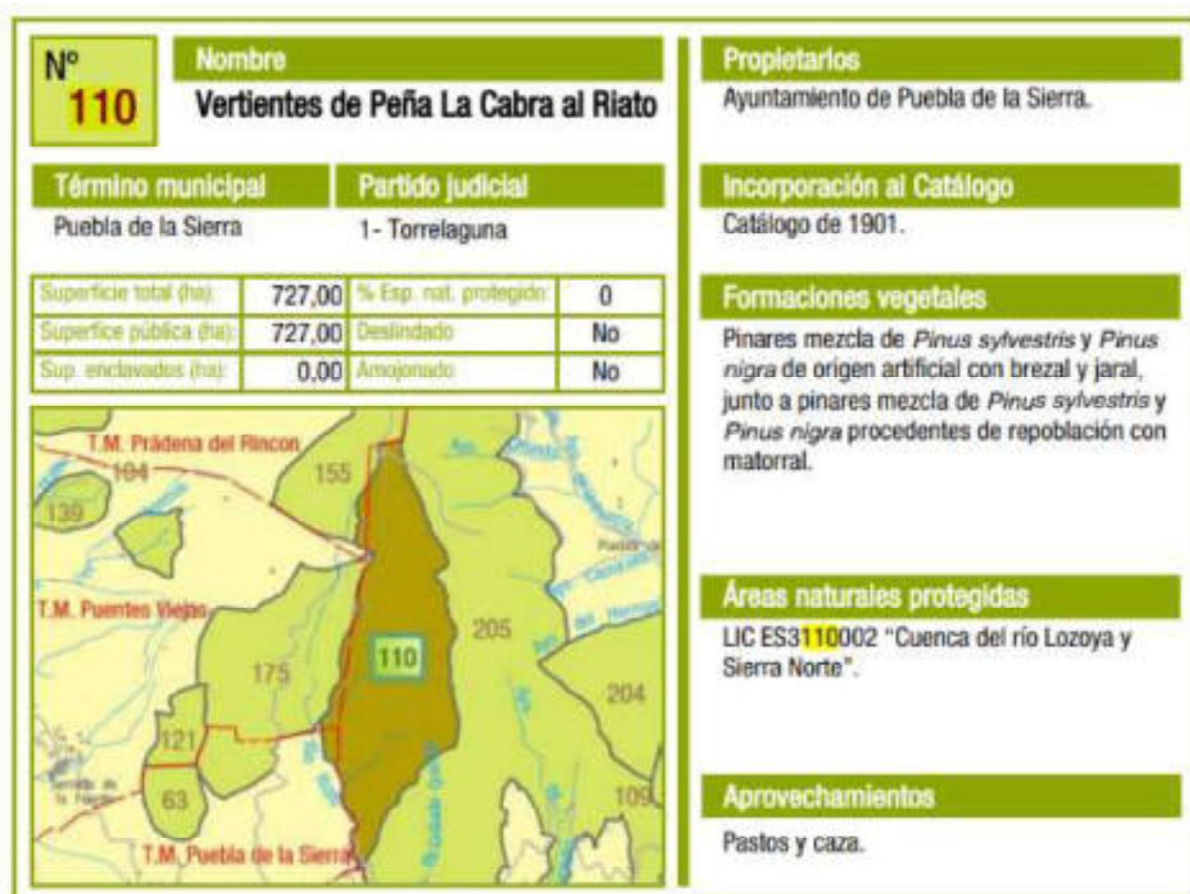


Figura 20 Ficha resumen descriptiva del MUP 110 Vertiente de Peña de la Cabra al Riato. Fuente: Montes Públicos de la Comunidad de Madrid.

El Monte de utilidad pública nº 155 “La Morra” ubicado al Sureste del término municipal de Prádena del Rincón colindando con los términos municipales de Puebla de la Sierra y Puentes Viejas, tiene más 727 ha igualmente, como el MUP nº110, pobladas fundamentalmente por pino silvestre y pino laricio procedentes de repoblación.



Figura 21 Ficha resumen descriptiva del MUP 155 La Morra. Fuente: Montes Públicos de la Comunidad de Madrid.

Entre el año 2017 y 2018 se programaron unos tratamientos selvícolas en el MUP nº110 orientados a mejorar la estructura de las masas forestales presentes en las zonas en las que era necesario realizar claras. Para el desarrollo de los tratamientos se abrió una vía de saca que vertebró el monte “Vertiente de Peña de la Cabra al Riato” por su ladera oeste que convertida en Pista y conectada a la red viaria que recorre los MUP nº 155 y 175 tiene una relevante importancia estratégica desde el punto de vista de la gestión de estos territorios.

La pérdida de cobertura de la masa arbolada por la ejecución de los necesarios tratamientos selvícolas junto con la incompleta red de drenaje longitudinal y transversal de la vía, han tenido repercusiones

negativas en los procesos erosivos sobre el vial que actualmente están generando problemas para la accesibilidad, tránsito y gestión de los montes.

Necesidades detectadas:

Se detecta localmente la presencia de acusados procesos erosivos con los arrastres en el Barranco de La Cabra, y otros cruces con la red hidrográfica, y a lo largo de todo el tramo de viario la erosión en las laderas la falta de pasos de agua en la pista.



Figura 22 Efectos de los fenómenos erosivos producidos en las laderas por falta de drenajes transversal y longitudinal adecuados.

Además de la necesidad de asegurar el acceso a los montes, para su gestión y para la prevención y extinción de incendios.

- **Pista principal**

El primer problema viene derivado de la activación de procesos erosivos en el Barranco de Peña de la Cabra, con una cuenca de recepción importante, con una elevada proporción de roca madre y que desagua en una curva de la pista de acceso al monte atravesándola sin que exista ninguna estructura de drenaje de la misma.

Se trata de un barranco estacional, que no lleva agua la mayor parte del año, pero que sin embargo se activa puntualmente cuando se producen tormentas, siendo capaz de desplazar importantes acarrees que generan daños en la pista, llegando a cortarla al tránsito de vehículos, lo que implica la imposibilidad de realizar la gestión de la masa y el acceso en caso de emergencias o de incendios, y además, produce el arrastre de gran cantidad de material. Estos fenómenos se vienen dando con una

periodicidad aproximadamente anual o bienal desde siempre, pero hasta el momento el barranco tenía la libertad de moverse adaptando su lecho a cada uno de ellos. Desde que se abrió la vía de saca necesaria para poder llevar a cabo la gestión del monte, el barranco queda encorsetado por la infraestructura, que es afectada por la dinámica natural torrencial del mismo.

Es necesario diseñar una solución que permita que el barranco mantenga su flujo natural sin afectar a la pista bajo episodios torrenciales.



Figura 22 Cuenca del Barranco de Peña de la Cabra: Fuente: Google Earth PRO. Agresta.S.C.

En la siguiente figura se puede apreciar el efecto de la penúltima avenida que afectó gravemente a la pista en 2020 (foto de la izquierda), junto con una visión cenital del barranco donde se aprecia el punto crítico en el que atraviesa la pista.



Figura 23 Efectos de los fenómenos torrenciales en el del Barranco de Peña de la Cabra: Fuente: Agresta y Adrián Villar Fernández

Al tener que realizar la obra en los puntos en los que la pista se ve interrumpida por la acción del agua y en los que se producen importantes arrastres, el resto de la longitud de la misma va a sufrir daños debido al paso de la maquinaria pesada y al transporte de los marcos prefabricados, por lo que posteriormente será necesario acondicionar todo el trazado, aprovechando también para solucionar problemas puntuales que se han detectado a lo largo del mismo.

En el resto del trazado de la pista se han detectado algunos procesos erosivos de menor importancia, derivados del drenaje de las laderas en distintos puntos del trazado de la misma, y por encharcamientos. Esto hace que sea necesario equipar la infraestructura con elementos de drenaje para poder mantener la accesibilidad a esta parte del monte con el menor coste de mantenimiento posible. Es necesario una conformación adecuada y mantenimiento general de la plataforma para que al sacar de la misma lo antes posible las escorrentías y mantener, acondicionar y en la mayor parte del trazado dotar de infraestructuras de drenaje, transversales localizadas y longitudinales, a lo largo de todo el recorrido de este vial para evitar que el agua de las laderas discurra por la plataforma de la pista y la dañe por arrastre de materiales, surcos, pequeñas cárcavas y encharcamientos o termine por afectar a los taludes de desmonte y terraplén provocando daños aún mayores por descalce o caída de material sobre la pista.

Finalmente es necesario mejorar las condiciones de transitabilidad de la pista en los primeros metros desde la carretera M-130, ya que la elevada pendiente junto con una superficie de rodadura suelta e

inestable, dificulta de forma importante su tránsito, haciéndolo prácticamente impracticable para vehículos pesados y que no tengan tracción a las cuatro ruedas. Es necesario mejorar este tramo para poder entrar en el monte con la maquinaria y el material requeridos para ejecutar la obra.

Con objeto de dar continuidad a estas actuaciones y habilitar correctamente la red viaria se proyecta intervenir sobre los 9.840 m de trazado de la pista abierta en 2017-2018 y, desde su unión, del tramo hasta el Puerto de la Puebla y su conexión con la carretera M-130 de la pista pre-existente “Camino de los Lonchares”.

Soluciones proyectadas

Las actuaciones propuestas van orientadas a solucionar los problemas erosivos. No se propone la corrección del trazado en planta y longitudinal por considerarse éstos adecuados.

En términos generales la corrección de los procesos erosivos que se producen, pasa por la corrección del diseño geométrico de la plataforma, el acondicionamiento de explanada, la elección y ubicación de mecanismos de drenaje, que permitan que el agua discurra sin producir problemas.

De modo general, se deberá proceder a dotar a la plataforma de la pista de una doble contrapendiente transversal desde el eje central del camino hacia las cunetas en el lado del desmonte y que saque las aguas hacia el lado del terraplén.

El drenaje longitudinal se consigue mediante la apertura de cunetas en el lado de desmonte en todo el trazado de la pista caracterizada en todo su recorrido por la recogida de abundante agua de las laderas adyacentes, para conducirla correctamente hasta puntos de evacuación. No existe ningún tramo con posibilidad de recoger aguas en ambos márgenes, por lo que no será necesario doble cuneta en ningún punto. Allí donde sea necesario para conjugar la continuidad de la cuneta y el tránsito por la red viaria (cruce de pistas) se dará continuidad al drenaje longitudinal y a las pistas mediante pasos salvacunetas.

En aquellos tramos de topografía favorable donde se vea factible evacuar el agua de la cuneta sin necesidad de construir pasos de agua se realizarán salidas de agua, entendiéndose como evacuaciones directas del agua recogida por la cuneta o por la contrapendiente transversal, antes de iniciarse una curva o revuelta.

En el diseño de los elementos de drenaje, se proyecta la utilización de marcos de mayores dimensiones en los cruces con barrancos, arroyos y barranqueras de mayor entidad, en los que sea necesario, y pasos de agua distribuidos a lo largo del trazado en los lugares donde sea adecuado por la disposición de la pista frente a la salida de agua evitando tramos demasiado largos que puedan suponer que la acumulación de las escorrentías desborden o colmaten las cunetas. Se sustituirán los escasos pasos de agua existentes que se encuentran colmatados o rotos.

En definitiva, se proyectan las siguientes actuaciones:

- Actuaciones de mejora de la plataforma de la pista:
 - Planeo y refino de la plataforma, dotándola de doble contrapendiente transversal.
 - Actuaciones de mejora del drenaje de la pista:
 - Apertura de cunetas, y colocación de pasos salvacunetas
 - Colocación de pasos de agua en los puntos de cruce de cauces y drenajes permanentes en las laderas, puntos de cambios de pendiente en “vaguada” del trazado y periódicamente para desaguar las cunetas.
 - Colocación de salidas de agua en las curvas de manera que se minimice la erosión.
 - Colocación de soluciones específicas en los puntos más sensibles: marcos dobles y/o simples en los puntos de cruce de los barrancos principales.
- **Actuaciones**

Plataforma: perfilado y nivelación

Para la formación de la caja definitiva será suficiente dado su estado actual una pasada con Motoniveladora de potencia mínima de 140 CV que profile y nivele, tanto la parte correspondiente a la explanada como los taludes correspondientes si precisan corrección de pendiente.

Se dotará a la plataforma antes planteado y con el objeto de regular y controlar la circulación del agua por la pista de una doble contrapendiente transversal de bombeo (desde el eje central hacia ambos márgenes) con un valor medio estimado entre el 3 y el 5% en todo el recorrido de la pista.

Se trabajará preferentemente en el sentido de mayor a menor cota. Se perfilará de forma provisional el perfil de la explanada mediante la pala de la máquina. Los materiales procedentes de la excavación se acopiarán temporalmente en las zonas para ello establecidas por la Dirección Técnica. No se prevé el exceso de materiales a transportar a vertedero, en caso contrario serán transportados a vertedero autorizado.

Si es necesario, finalmente se rasará y nivelará la plataforma hasta lograr una superficie de rodadura lisa y compactada.

Se procederá a modelar el terreno en los puntos de desagüe natural que no estén dotados de pasos de agua, de forma que se facilite la evacuación de aguas.

Todos los trabajos se realizarán con Motoniveladora de 140 CV.

En caso de que tuviera que ejecutarse algún relleno, los materiales deberán ser supervisados previamente por el Director del encargo; el espesor de las tongadas será como máximo de 20 cm; no se procederá a la ejecución de una nueva tongada si la anterior no ha alcanzado una compactación tal que su densidad sea, como mínimo, el 95% del ensayo Proctor modificado. En cualquier caso, la compactación de las tongadas se producirá mayoritariamente por el paso de la maquinaria.

Puntualmente, se considera adecuado localizar nuevos pasos de agua en pistas que salen o se unen al trazado principal de trabajo de este proyecto, bien por ser localizaciones más idóneas para localizarlos como parte del drenaje de esta obra bien por generarse la necesidad al desaguar por allí la escorrentía, por ello se abrirán o reacondicionarán cunetas con las mismas características en cuatro pequeños trozos de ramales o pistas que cruzan el trazado principal de trabajo hasta o desde obras de paso de agua necesarios para el drenaje de este conjunto viario.

Tabla 8 Perfilado

Actuación	Código	Localización	Medición
Perfilado con doble contrapendiente transversal de bombeo, planeo y refino.	Perf-01	Todo el trazado Inicio: X=458.479; Y=4.536.870 Fin: X=459.306; Y=4.543.008	9.840 m

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Construcción del drenaje longitudinal.

Cunetas

Se abrirá o en su caso si ya existe se perfilará a lo largo de toda la pista la cuneta en lado de desmonte con una sección triangular de 1 metro de anchura, 0,5 metros de profundidad y pendientes de los taludes de entrada y salida de 1/1. Se modelarán de forma manual los enlaces de la cuneta con los pasos de agua y pasos salvacunetas. La tierra extraída durante esta operación se extenderá en la parte superior de la pista y se empleará en la modelación de la explanada.

Buena parte del “Camino de los Lonchares” y algunos tramos de la pista abierta en 2017-2018 ya cuentan con cuneta pero de dimensiones insuficientes y/o prácticamente colmatada por lo que se considera su reapertura. No será necesario doble cuneta en ningún punto de la pista.

Puntualmente se considera adecuado localizar nuevos pasos de agua en pistas que salen o se unen al trazado principal de trabajo de este proyecto, bien por ser localizaciones más idóneas para localizarlos como parte del drenaje de esta obra bien por generarse la necesidad al desaguar en ellas parte de la escorrentía de la pista de trabajo principal. Se abrirán o reacondicionaran cunetas con las mismas

características en cuatro pequeños trozos de ramales o pistas que cruzan el trazado principal de trabajo hasta pasos de agua necesarios para el drenaje de este conjunto viario.

Tabla 9 Perfilado

Actuación	Código	Localización	Coord extremas		Medición
			Coord X	Coord Y	
Apertura de cunetas en el lado de desmonte	Cun-01	Todo el trazado	459.306 458.479	4.543.008 4.536.870	9.840 m
	Cun-02	“Ramal 1”	458.358 458.320	4.537.936 4.537.915	45 m
	Cun-03	“Ramal 2” - Camino de los Lonchares	458.631 458.546	4.539.071 4.538.988	120 m
	Cun-04	“Ramal 3”	458.661 458.610	4.539.427 4.539.370	75 m
	Cun-05	“Ramal 4”	458.881 458.873	4.541.625 4.541.595	30 m
	TOTAL				10.110 m

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Salidas de agua

Para la evacuación directa del agua recogida por la cuneta o por la contrapendiente transversal, antes de iniciarse una curva o revuelta, se dotará a la pista de salidas de agua excavando una zanja que continúe la cuneta precedente, con una mayor sección útil (aumentando la anchura y profundidad hasta 1,5 x 1) hasta el punto final de desagüe. De este modo al aumentar la sección útil de la conducción previa (cuneta) se reduce la velocidad de salida del agua, disminuyendo igualmente el riesgo de erosión al desaguar. Además, los últimos 3 m se conformarán creando una base plana de al menos 0,5 m y se aportará un lecho de zahorra natural con árido de tamaño máximo nominal de 40 mm que contribuya a frenar aún más la velocidad del agua y al final de la misma se colocarán a modo de disipador 3-4 bolos de 60-80 cm de diámetro, con piedra de la zona, en el lecho de la salida de agua para evitar pérdidas de material y erosiones del talud.

Se construirán 9 salidas de agua con las siguientes localizaciones y dimensiones longitudinales:

Tabla 10 Salidas de agua.

Actuación	Código	Localización		Longitud (m)
		Coord X	Coord Y	
Salida de agua	Sal_AG-01	458.508	4.536.932	5
	Sal_AG-02	458.577	4.536.775	7
	Sal_AG-03	458.361	4.537.915	7
	Sal_AG-04	458.638	4.537.939	14

Sal_AG-05	458.363	4.539.298	5
Sal_AG-06	458.816	4.539.667	5
Sal_AG-07	458.722	4.539.351	13
Sal_AG-08	458.374	4.538.910	15
Sal_AG-09	458.869	4.542.368	4
TOTAL			75 m

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Pasos salvacunetas

Se colocará en cada paso 1 caño sencillo de tubo corrugado de PEAD de doble capa para saneamiento de 0,60 m de diámetro exterior ($\varnothing=60$ cm), con embocaduras con una longitud tal que una la cuneta del lado de desmonte de la pista con el terraplén (el único paso proyectado, en la unión del ramal del denominado en este proyecto “triple cruce” salvará una distancia de 7 m).

La instalación se iniciará con la apertura de zanja mediante retroexcavadora, entibándola cuando sea necesario y enrasándola adecuadamente. La zanja se abrirá de acuerdo con la dirección que vaya a tomar el agua con respecto a la pendiente. El ancho de la zanja será el correspondiente al diámetro exterior del tubo más el espacio adicional necesario para ejecutar la obra y será el suficiente para permitir la compactación del relleno lateral del tubo.

Se comprobará que el material del fondo de la zanja es adecuado para la ejecución del paso de agua. Se acondicionará la base (se rasará y compactará con la finalidad de evitar asientos diferenciales), debiendo quedar el lecho con la misma pendiente que la de la cuneta aguas arriba, para de este modo garantizar la evacuación del agua.

Después se enterrará el tubo con una capa de tierra fina (sin piedras y con diámetro máximo inferior a 2,5 cm) en primer lugar y completando con el relleno de la zanja con la tierra procedente de la excavación inicial. En cualquier caso, se desecharán como relleno las arcillas muy plásticas, los suelos altamente orgánicos u cualquier otro material que pueda ser perjudicial (física o químicamente) para la tubería. El relleno incluye la colocación del relleno envolvente y del relleno principal, y la compactación del terreno, que debe ser llevado a cabo de forma que asegure la capacidad de carga de la tubería.

Los tubos se rematarán con arqueta y embocadura encachadas en la entrada y salida del agua con dos aletas e imposta, respectivamente que deberán adaptarse a los condicionantes del terreno de forma que faciliten la correcta circulación del agua.

Finalmente se procederá al planeo y compactación del tramo del camino afectado.

Se construirá 1 paso salvacunetas (Sal_CU-01) en la siguiente localización y dimensiones longitudinales:

Tabla 11 Salvacunetas.

Actuación	Código	Localización		Longitud (m)
		Coord X	Coord Y	
Paso salvacunetas	Sal_CU-01	458.610	4.539.369	7

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Obras de drenaje transversal

Pasos de agua

Todos los pasos de agua existentes atascados, con material en su interior o con dimensiones insuficientes serán sustituidos (retirada y gestión de residuos) por pasos de iguales características que el resto de los que se proyectan.

Se colocará en cada paso 1 caño sencillo de tubo corrugado de PEAD de doble capa para saneamiento con diámetros de 80, 60 o 40 cm de diámetro exterior, según el punto en el que vaya instalado, con una longitud tal que una la cuneta del lado de desmonte de la pista con el terraplén (en general la longitud de los pasos será de 6 metros, hay seis de 7 m, diez de 8 m, dos de 9 m y uno de 10 m).

La instalación se iniciará con la apertura de zanja mediante retroexcavadora, entibándola cuando sea necesario y enrasándola adecuadamente. La zanja se abrirá de acuerdo con la dirección que vaya a tomar el agua con respecto a la pendiente. El ancho de la zanja será el correspondiente al diámetro exterior del tubo más el espacio adicional necesario para ejecutar la obra y será el suficiente para permitir la compactación del relleno lateral del tubo.

Se comprobará que el material del fondo de la zanja es adecuado para la ejecución del paso de agua. Se acondicionará la base (se rasará y compactará con la finalidad de evitar asientos diferenciales) debiendo quedar el lecho con suficiente pendiente para evacuar el agua. Posteriormente se colocarán y unirán los tubos, en caso de ser necesario más de uno para salvar la plataforma, bien alineados teniendo especial cuidado en mantener la alineación perfecta entre los mismos, de forma que no se produzcan escalones entre los tubos, ni en sentido vertical ni en el horizontal. Una vez colocados se procederá a ejecutar el resto del asiento de forma que los tubos queden perfectamente unidos unos con otros para que no existan pérdidas de agua.

Se enterrarán los tubos con una capa de tierra fina (sin piedras y con diámetro máximo inferior a 2,5 cm) en primer lugar y completando con el relleno de la zanja con la tierra procedente de la excavación inicial. En cualquier caso, se desecharán como relleno las arcillas muy plásticas, los suelos altamente orgánicos u cualquier otro material que pueda ser perjudicial (física o químicamente) para la tubería.

Los tubos se rematarán con arqueta y embocadura encachadas en la entrada y salida del agua con dos aletas e imposta, respectivamente que deberán adaptarse a los condicionantes del terreno de forma que faciliten la correcta circulación del agua.

En los casos en los que, según las características del terreno, el Director del Encargo estime conveniente se construirá un pozo que asegure la deposición de finos a la entrada del tubo.

Se colocarán a modo de disipador 4-6 bolos de 60-80 cm de diámetro, con piedra de la zona, en el lecho de la salida de agua para evitar pérdidas de material y erosiones del talud.

Finalmente se procederá al planeo, riego y compactación del plano del camino.

Se construirán 39 pasos de agua, con las siguientes localizaciones y dimensiones longitudinales (se marca con * aquellos en los que se trata de sustituir un paso de agua pre-existente los codificados como Pas_AG-29* y 30*), tres de ellos como ya se ha comentado puntualmente se localizan en pistas que salen o se unen al trazado principal de trabajo de este proyecto, bien por ser localizaciones más idóneas para localizarlos como parte del drenaje de esta obra bien por generarse la necesidad al desaguar en ellas parte de la esorrentía de la zona, serán los pasos codificados como Pas_AG-11**, 20** y 35**.

Tabla 12 Pasos de agua.

Actuación	Código	Localización		Longitud (m)
		Coord X	Coord Y	
Paso de agua	Pas_AG-01	458.634	4.537.058	6
	Pas_AG-02	458.614	4.537.129	6
	Pas_AG-03	458.619	4.537.182	6
	Pas_AG-04	458.511	4.537.271	6
	Pas_AG-05	458.575	4.537.618	6
	Pas_AG-06	458.639	4.537.661	6
	Pas_AG-07	458.727	4.537.825	9
	Pas_AG-08	458.711	4.537.820	6
	Pas_AG-09	458.564	4.537.813	6
	Pas_AG-10	458.432	4.537.791	6
	Pas_AG-11**	458.318	4.537.936	7
	Pas_AG-12	458.397	4.538.133	7
	Pas_AG-13	458.319	4.538.340	7
	Pas_AG-14	458.375	4.538.444	7
	Pas_AG-15	458.466	4.538.575	7
	Pas_AG-16	458.618	4.538.768	8
	Pas_AG-17	458.625	4.538.809	8
	Pas_AG-18	458.646	4.538.887	9
	Pas_AG-19	458.675	4.539.010	6
	Pas_AG-20**	458.549	4.538.987	7
	Pas_AG-21	458.521	4.539.032	6
	Pas_AG-22	458.475	4.539.096	6
	Pas_AG-23	458.593	4.539.271	6
	Pas_AG-24	458.468	4.539.445	8

Actuación	Código	Localización		Longitud (m)
		Coord X	Coord Y	
Paso de agua	Pas_AG-25	458.628	4.539.613	6
	Pas_AG-26	458.716	4.539.716	8
	Pas_AG-27	458.767	4.540.122	8
	Pas_AG-28	458.943	4.540.333	8
	Pas_AG-29*	458.983	4.540.421	6
	Pas_AG-30*	458.961	4.540.527	6
	Pas_AG-31	458.871	4.540.832	8
	Pas_AG-32	458.808	4.540.993	8
	Pas_AG-33	458.881	4.541.281	8
	Pas_AG-34	458.779	4.541.621	10
	Pas_AG-35**	458.879	4.541.594	8
	Pas_AG-36	458.916	4.541.879	6
	Pas_AG-37	458.949	4.542.138	6
	Pas_AG-38	459.056	4.542.480	6
	Pas_AG-39	459.210	4.542.777	6
TOTAL				270 m

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Otras obras-Soluciones específicas para cruce con barrancos

Se proyecta la colocación de soluciones específicas en los puntos más sensibles: marcos dobles y/o simples en los puntos de cruce de los barrancos principales cruces con barrancos, arroyos y barranqueras de mayor entidad.

Los puntos más sensibles detectados en los que se han proyectado marcos son el paso del Barranco de la Peña de la Cabra, donde se va a instalar un doble marco que debe salvar el paso y un marco simple en el cruce con un pequeño tributario y un tripe-cruce con otro arroyo.

En el anexo de cálculos hidráulicos se ha calculado el caudal previsto para el barranco en distintos periodos de retorno siguiendo las recomendaciones de la **Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial** de la Dirección General de Carreteras, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 13 Caudales punta de las cuencas para los periodos de retorno de 5,10,25,50,100,200 y 500 años (m³/seg.):

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
5,982	7,459	9,128	10,653	12,177	13,980	16,045
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Cabra						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500

1,187	1,462	1,782	2,063	2,352	2,680	3,072
Barranco del Arroyo del Matizo						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
3,212	4,149	5,131	6,114	7,034	8,231	9,479
Barranco tributario al Arroyo del Matizo						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,298	0,404	0,507	0,620	0,719	0,862	0,998

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,770	1,060	1,335	1,646	1,913	2,309	2,676

Según la propia instrucción el **caudal de proyecto QP**, es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación, determinados conforme a lo especificado en el capítulo 2:

- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración.

En nuestro caso vamos a dimensionar las infraestructuras con caudales de un periodo de retorno de 100 años, que se consideran suficientes para pistas forestales. A excepción del este caso del barranco de la Peña de la Cabra donde se ha usado un caudal de proyecto equivalente al periodo de retorno de 500 años.

- **Actuaciones en el Barranco de la Peña de la Cabra**

Paso principal-Cruce Barranco de la Peña de la Cabra

Tal como se ha explicado anteriormente el Barranco de la Peña de la Cabra es un barranco estacional, que no lleva agua la mayor parte del año, pero que sin embargo se activa puntualmente cuando se producen tormentas, siendo capaz de desplazar importantes acarrees que generan daños en la pista, llegando a cortarla para el tránsito de vehículos.

Se han proyectado en el paso del Barranco de la Peña de la Cabra instalar un doble marco de 8 m de anchura (2 líneas paralelas de marcos de 4 m de ancho) y 2 m de altura y 6 m de longitud tal como se puede ver en la siguiente figura. Cada pieza de los marcos tiene 1,5 m de ancho (por lo que hacen falta cuatro unidades para los 6 m de paso) con un espesor de 25 cm. Con lo que la sección útil del paso es de $7 \times 1,5 \text{ m}^2$ para el paso de agua previamente a su colocación.

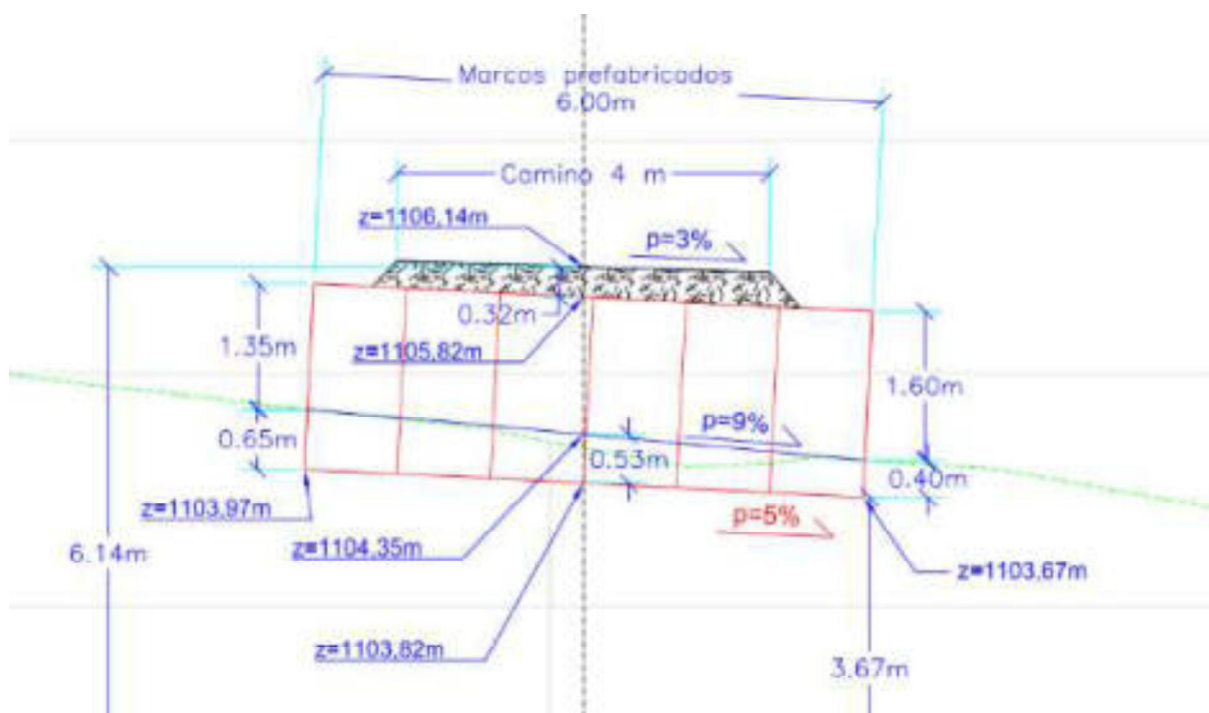


Figura 24 Perfil del Barranco según el levantamiento topográfico realizado con los marcos colocados.
Fuente: Agresta

El diseño de la obra de drenaje en el barranco cumple:

- Criterios hidráulicos que garantizan la capacidad para evacuar el caudal de diseño incorporado.
- Criterios adicionales que garantizan la conectividad de la biota, los sedimentos GRV y su dinámica morfológica, de manera que perturbe lo menos posible la circulación del agua por el terreno natural.

Los cursos de agua se mueven vertical y horizontalmente en un proceso de equilibrio dinámico, que se ha tenido en cuenta en el diseño de la actuación.

Además, para mimetizar lo más posible la obra de drenaje en el curso natural, se proyecta una anchura un 20 % mayor que la anchura de la sección de bankfull (6,5 m).

De esta manera:

- Más ancha que el lecho ordinario con paso seco para los caudales ordinarios (1,5 veces mayor que el lecho ordinario).
- Integrada con el cauce suponiendo un lecho natural continuo y dinámicamente estable.
- Con morfología y perfiles longitudinales y transversales estables.

Como ya se ha explicado se trata de un barranco que, con una periodicidad aproximadamente anual o bienal, cuando se producen tormentas es capaz de desplazar importantes acarrees. El control geométrico de la zona de cruce del barranco es muy importante previamente a la redacción de este proyecto se ha preparado un levantamiento topográfico que se ha utilizado para el diseño de la obra no obstante se ha presupuestado un levantamiento topográfico extra previendo una posible

modificación del cauce posterior a fecha de redacción de proyecto. En caso de que hubiera un episodio torrencial previo a las obras será necesario realizar un nuevo levantamiento topográfico de precisión 80 m aguas arriba del punto de cruce del barranco y 80 m aguas abajo del mismo, capturando de esa manera además la topografía de entrada del barranco lateral que se une en el margen izquierdo del barranco aguas abajo del cruce para confirmar la geometría del mismo y el mantenimiento de la idoneidad de la obra proyectada.



Figura 25 Ejemplo de obra de drenaje correctamente adaptada en el cauce. Fuente: Anastasio Fernández Yuste

Dentro de lo que ofrece el mercado de los marcos prefabricados para superar la anchura mínima objetivo (6,4 m), se van a colocar 2 marcos cuadrangulares de 4 m de ancho y 2 m de alto. Se realizará una excavación sobre el terreno teniendo en cuenta que será necesario dejar la base de colocación de los mismos plana y parcialmente enterrada en el terreno (40 cm). Sobre esta obra de drenaje y a posteriori se ejecutará el perfil del lecho bajos las siguientes hipótesis:

- El espesor en la sección de salida será de un 20 % de la altura interior del paso.
- El espesor del lecho en la sección de entrada debe garantizar una pendiente similar a la del cauce natural y no más del 40 % de la altura interior del paso.
- La geometría y granulometría del cauce debe ser similar a la del cauce natural del barranco, conformando un canal de aguas bajas del barranco.
- Como se producen fenómenos en esta localización procesos de acorazamiento del material fino protegido por materiales de mayor tamaño, se repondrá el cauce con el mismo material. En este

sentido se colocarán bolos de tamaño medio en el centro de cada unidad de marco fijados a la base de la obra de drenaje mediante hormigón de manera que queden contrapeados a lo largo de la obra de drenaje manteniéndose incluso cuando avenidas extraordinarias puedan modificar el lecho de la misma. Estos bolos contribuirán a generar un efecto salto poza dentro del propio marco facilitando una disipación de energía que prevendrá velocidades excesivas del agua durante las avenidas.

Acorazamiento: Presencia de capa superficial de clastos gruesos con granulometría más o menos homogénea bajo la cual encontramos materiales mucho más finos.

Se genera por la presencia de material heterométrico, las avenidas ordinarias van eliminando los clastos de granulometría media y finalmente sólo quedan los mayores clastos protegiendo los finos bajos ellos. Estas corazas son sólo puestas en movimiento ante las avenidas extraordinarias, produciendo un gran movimiento en el terreno ya que una vez desprotegidos los finos se movilizan dando lugar a cambios importantes en el cauce.



Figura 26 Ejemplo de Acorazamiento aguas debajo del cruce de la pista.

Para dotar de suficiente anchura al vial a su paso por la obra se estima que son necesarios 6 m de longitud del paso (anchura de pista 5 m) / (longitud de cauce 8 m) serán necesarias 4 piezas por marco, es decir un total de 8 prefabricados de 12.490 kg de peso.

Para esta longitud del paso (entre 5 y 10 m) la norma N5.2-IC establece una altura libre mínima en el mismo de 1,2 m (tabla 4.1: Dimensión mínima de una obra de drenaje en función de su longitud), que se cumple en este diseño de actuaciones que establece una altura mínima del 60 % de la altura útil del marco (60 % de 2 m = 1,2 m).

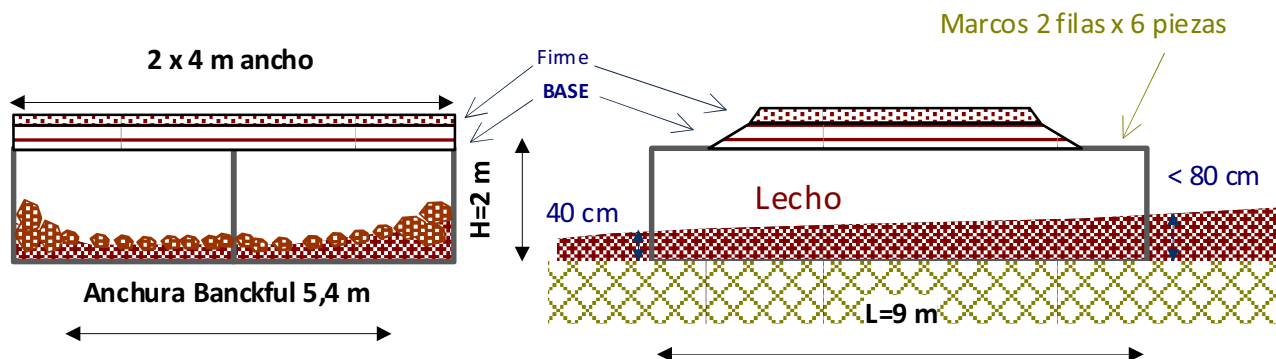


Figura 27 Vistas frontal y transversal del paso colocado en el Barranco de la Peña de la Cabra. Fuente: Agresta S.C..

Tanto la entrada como la salida de la obra de drenaje se protegerán con escollera y aletas siguiendo las medidas previstas en la Norma 52-IC de Drenaje Superficial.

Finalmente, para reducir el enorme potencial erosivo del agua se colocará un dispositivo de disipación de energía aguas abajo del paso. Para ello será necesario sanear el terreno, colocar una capa de gravas de unos 20 cm de espesor y sobre la misma colocar bolos procedentes de canteras con aristas marcadas todo el ancho del paso 8 y con una longitud de al menos 5 m a lo largo del cauce.

La colocación de este marco va a suponer un importante movimiento de tierras de cara a que el camino pase por encima de la infraestructura (ver Anexo de Movimiento de tierras). Una vez instalado el paso se procederá paulatinamente al relleno reutilizando en la medida de lo posible los sobrantes de las excavaciones de tierras.

Tributario Barranco de la Peña de la Cabra:

Unos metros más abajo, un pequeño tributario desagua en la pista, provocando la inundación frecuente de la misma y el socavamiento aguas abajo del talud del vial. Para solucionarlo, el diseño es similar al anterior adaptado a las dimensiones del caso, adecuando en obra a juicio de la dirección de la misma las decisiones más concretas.

- Se colocará un paso de 3 m de ancho x 2 m de alto, cubriendo todo el ancho de la pista de 6 metros, es decir 4 piezas de 2 m por pieza para completar el marco único.
- La fuerte pendiente en este punto del tributario provoca un enorme potencial erosivo del agua por lo que se colocará un dispositivo de disipación de energía aguas abajo del paso. Para ello será necesario sanear el terreno, colocar una capa de gravas de unos 20 cm de espesor y sobre la misma colocar bolos procedentes de canteras con aristas marcadas en una superficie de al menos $4 \times 3 \text{ m}$ de ancho.
- Aguas arriba de la obra de paso se colocará un dispositivo de disipación de energía previo al momento de entrada en el lecho. De cara a evitar percolaciones por debajo del paso que pudieran desestabilizarlo se ejecutará una zanja para la colocación de un geotextil que obligue al agua a perder energía al profundizar (ver figura 28). El relleno de la misma se realizará utilizando finos seleccionados provenientes de la propia excavación.

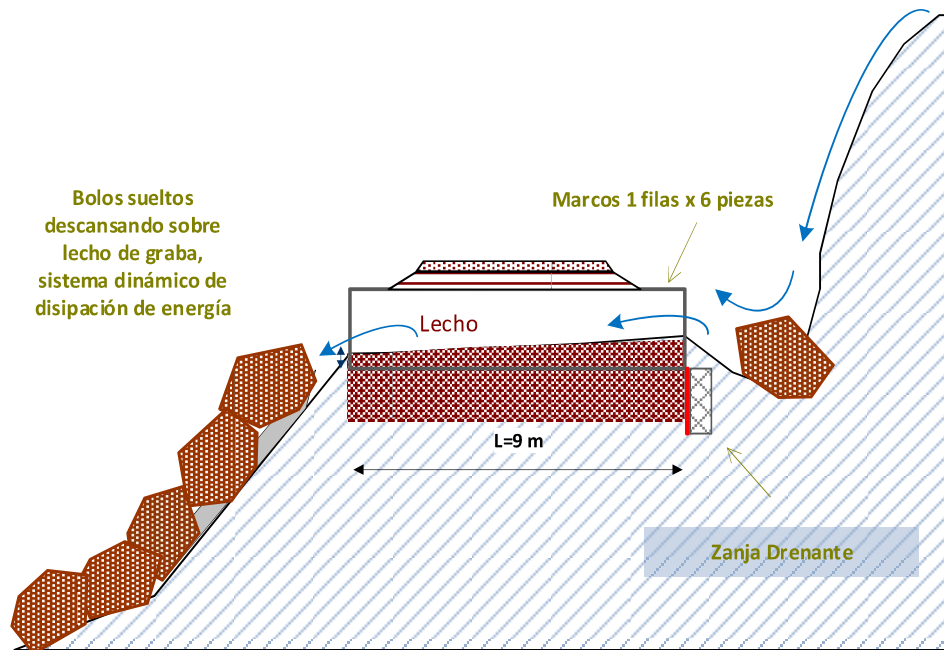


Figura 28 Vistas transversal del paso colocado en el barranco lateral al Barranco de la Peña de la Cabra.
Fuente: Agresta S.C.

- **Actuaciones en otros cauces de barrancos atravesados**

Triple cruce con barranco tributario del Arroyo del Matizo:

Aguas arriba del cruce con el Barranco de la Cabra nos encontramos el punto de cruce de la pista del Arroyo del Matizo. Este mismo tributario es atravesado por la pista aguas arriba de este punto, en una revuelta donde se produce un doble cruce del mismo en una zona de elevada pendiente, que se encadena con un tercer cruce del barranco de una pista que parte de la pista principal (ver figura 22). En este punto concreto se va a solucionar el drenaje con 3 marcos individuales y dada la elevada pendiente de este punto será necesario colocar sistemas de disipación de energía en los enlaces entre el primer y segundo paso, y el segundo y tercer paso y al final del tercero mediante bolos de cantera colocados sobre una cama de grava.

- Se colocará en cada uno de ellos un paso de 3 m de ancho x 2 m de alto, cubriendo todo el ancho de la pista de 7 metros, para ello se van a necesitar es decir 4 piezas de 2 m para completar el marco único en cada uno de los 3 cruces.
- Se colocará un dispositivo de disipación de energía aguas debajo de cada paso, saneando el terreno, colocando una capa de gravas de unos 20 cm de espesor y sobre la misma bolos procedentes de canteras con aristas marcadas en una superficie de al menos 4 x 3 m de ancho.



Figura 29 Vista de los tres marcos enlazados en la revuelta de la pista tributario del arroyo del Matizo. Fuente: Agresta S.C.

El procedimiento de diseño de estos marcos proyectados es el ya descrito, adecuando las decisiones a las dimensiones y especificidades de cada uno de los casos.

Tabla 14 Soluciones específicas de drenaje transversal.

Actuación	Código	Localización			Dimensiones (m)	
		Paraje	Coord X	Coord Y	Ancho	Largo
Marco doble 4x2	MD_BPC	Barranco de Peña de la Cabra	458.752	4.537.751	6	8
Marco simple 3x2	MS_LPC	Barranco lateral	458.764	4.537.788	6	3
Marco simple 3x2	MS_Tinf	Triple paso_inf	458.669	4.539.365	6	3
Marco simple 3x2	MS_Tint	Triple paso_int	458.672	4.539.393	6	3
Marco simple 3x2	MS_Tsup	Triple paso_sup	458.674	4.539.428	6	3

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Los marcos serán acopiados al inicio de la pista junto a la carretera M-130 en el Puerto de La Puebla y desplazados hasta los puntos de instalación con transportes adecuados para las condiciones de tránsito.

- **Actuaciones de fijación de firme para permitir accesibilidad**

Se mejorará la superficie de rodadura, mediante el aporte de material que permita rebajar la pendiente y con el hormigonado de la superficie, para evitar que patinen las ruedas de los vehículos. Se realizarán líneas de drenaje en la superficie hormigonada para facilitar el agarre.

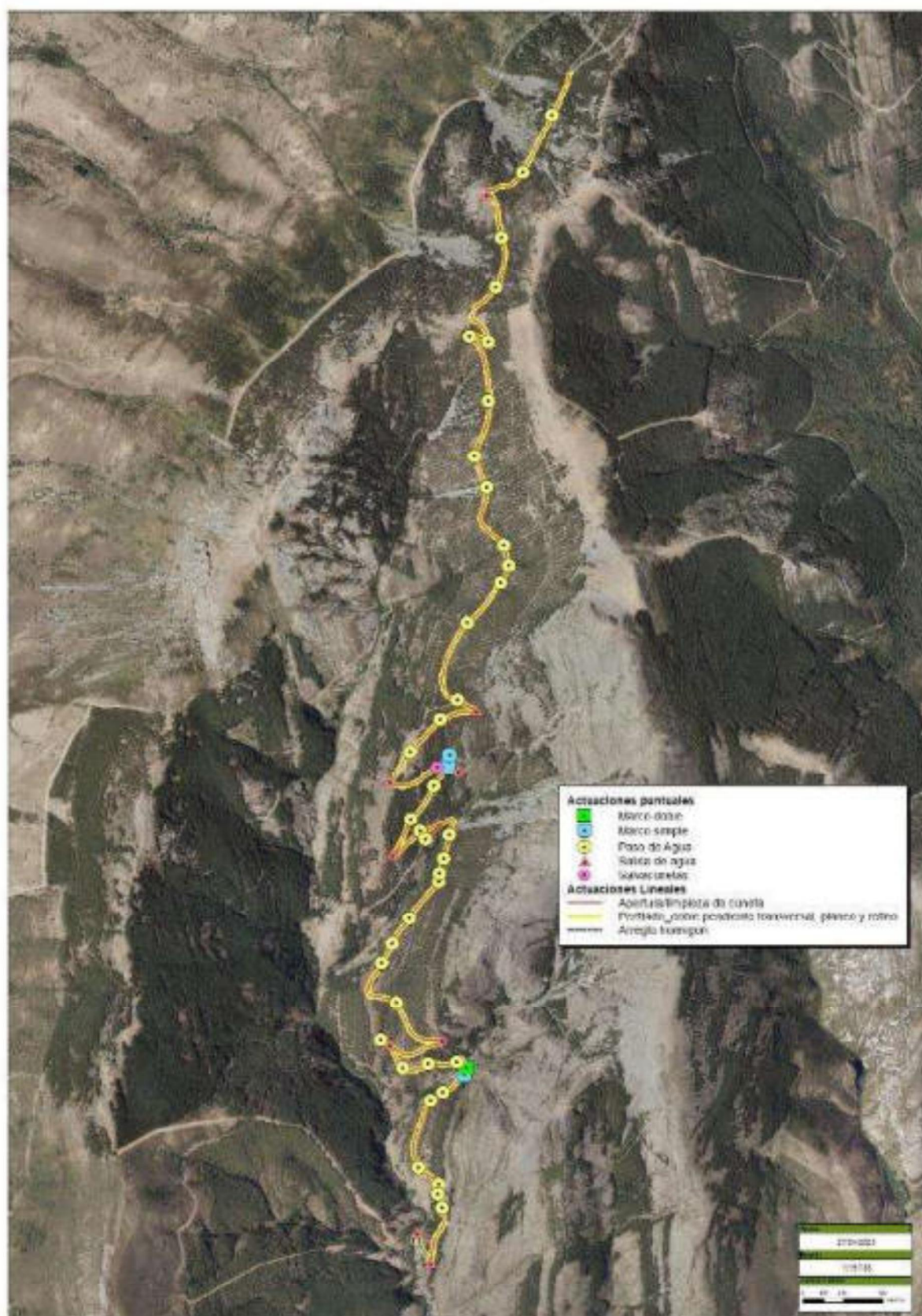


Figura 30 Actuaciones de mejora de la pista. Elaboración propia.

3.2 Actuaciones de restauración hidrológico forestal en el monte 114 del CUP “Los Robledos” (T.M. Rascafría)

Situación:

El MUP 114 Los Robledos está situado en el municipio de Rascafría. Se trata de un monte poblado por rebollares tanto en estado de monte alto como de monte bajo, junto a pinares mixtos donde se mezclan pino silvestre y rebollo.



Figura 31 Ficha resumen descriptiva del MUP 114 Los Robledos. Fuente: Montes Públicos de la Comunidad de Madrid.

Al norte del mismo justo en el linde con la Finca de “El Robledo”, se localiza una antigua extracción de arenas ahora abandonada en la que se han dado y se siguen dando, pues el proceso sigue activo, importantes procesos erosivos.

Necesidades detectadas:

En el antiguo arenero el desmonte practicado en el terreno para la extracción de arenas ha dejado taludes muy verticales, relativamente estables y con un contenido bastante alto de arcillas. No obstante la cohesión de los citados taludes se ve comprometida cuando se humedece el terreno. En la

parte superior, las raíces de la vegetación sujetan el terreno, pero cuando la base del talud es socavada por las escorrentías se van produciendo grietas de tracción que poco a poco van provocando el desmoronamiento de los mismos.

Estos procesos erosivos se encuentran activos principalmente al sureste del arenero donde un pequeño cauce de agua no permanente los acelera en los momentos en los que lleva caudal, produciéndose un fenómeno de erosión remontante al tiempo que se socavan los pies de los taludes afectados. La diferencia de cota existente entre el terreno natural y la base de los taludes generados por la extracción de arenas en este punto fomenta que las escorrentías y el cauce tengan una energía capaz de movilizar estos procesos erosivos.

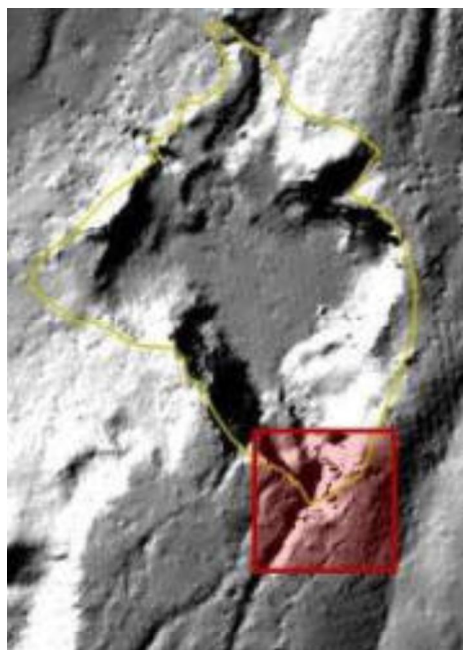


Figura 32 Zona activa de erosión, la entrada de un pequeño cauce temporal desde el sur provoca la socavación y desmoronamiento de los taludes tal como se aprecia en la imagen. Fuente: Agresta S.C.

La diferencia de cota al norte del arenero y la existencia de varias salidas de desagüe del propio arenero producen también procesos erosivos descontrolados a corregir.

Soluciones proyectadas

Para frenar los procesos erosivos y las pérdidas de suelo e inestabilidad que provocan se actuará para reducir la energía de las escorrentías que los producen:

- Instalar una pequeña batería de diques que generen una cuña de sedimentos lo suficientemente estable. Instalar una sucesión de diques que vayan escalonando sus cuñas de seguimiento acompañados de bolos de medio tamaño con aristas colocados sobre grava, que a su vez debe estar colocada sobre un geotextil que permita absorber parte de la energía el cauce. El talud, en su margen izquierda, se protegerá mediante una escollera para evitar su socavamiento. Aguas arriba para evitar la extensión del fenómeno erosivo y reducir la energía del agua se instalarán en 2-3 puntos bolos-disipadores en puntos elegidos por su erosionabilidad y su efecto de disipación.
- En los drenajes del campo existente al este del arenero hacia el mismo es necesario colocar bajantes de agua de una anchura generosa (2-4 m), colocando aguas abajo una recepción de bolos rellenos con grava. En la zona alta del talud se instalará en la cabecera una pequeña cuneta que encauce y derive el agua hacia las bajantes.
- Para renaturalizar el lugar se procederá a la plantación con frondosas en el arenero con protectores a prueba de la intensa presión ganadera del lugar.

Será necesario habilitar el acceso viario al arenero, acondicionando el ya existente desde la pista principal más próxima que discurre al suroeste de la zona de actuaciones.

Actuaciones

Adecuación de acceso

Previo a la ejecución de los trabajos en el arenero, se contempla la habilitación del acceso desde la pista más próxima que discurre al sureste del arenero mediante el acondicionamiento de un vial ya existente que no requerirá, o tan solo puntualmente, del apeo de ningún árbol. Su acondicionamiento se realizará con las intervenciones imprescindibles.

Se acondicionarán al tránsito 815 m de vial mediante la eliminación de la vegetación mínima que invade el trayecto, reacondicionando un ancho de plataforma apto para el tránsito de maquinaria forestal y de los camiones necesarios para llevar el material necesario hasta pie de obra, y habilitando el último tramo de bajada y entrada al interior del arenero. Todo ello en un trayecto de poca pendiente que discurre:

- primero desde la pista principal 365 m por zonas de pastizal, en la que no será necesaria la eliminación de vegetación y únicamente se habilitará una plataforma de dimensiones y características suficiente para el tránsito de la maquinaria.
- más tarde 171 m por una “calle” abierta entre el arbolado, en dos tramos:

- el primero de 121 m suficientemente ancho y sin más vegetación que pasto aunque con algún aforamiento rocoso, tan solo será necesario habilitar la plataforma y puntualmente quizá la poda de alguna rama.
- y un segundo tramo de 50 m en el que la “calle” es más estrecha y el regenerado de rebollo y el matorral requerirán su desbroce previo a la habilitación de la plataforma, y quizá el apeo de algún pie para dotarlo del ancho suficiente.
- posteriormente, 176 m hasta el borde superior del arenoso, por una zona abierta en la que únicamente será necesario eliminar rebrote del rebollar y rehabilitar la plataforma.
- y finalmente un tramo de pista de 102 m que descienda desde el borde superior del talud de arenoso hasta el interior del mismo, salvando el desnivel mediante dos revueltas para conseguir una pendiente apta para el tránsito de la maquinaria hasta las obras.

Se trabajará para un ancho de plataforma apto para el tránsito de la maquinaria necesaria. Las características del acceso se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 15 Resumen de características del acceso al Dique del Arroyo Gil García.

Código	Actuación	Punto de inicio		Punto final		Anch. (m)	Long. (m)
		Coord X	Coord Y	Coord X	Coord Y		
AC-01 (Sal_CU-AR/ Pas_AG-AR)	Acondicionamiento de la plataforma, paso salvacunetas y paso de agua.	426.861	4.525.693	427.087	4.525.931	3,5	365
AC-02	Acondicionamiento de la plataforma, y poda puntual.	427.087	4.525.931	427.154	4.526.031	3,5	121
AC-02 (Des_Pod-AR)	Acondicionamiento de la plataforma, desbroce y apeo/poda puntual.	427.154	4.526.031	427.117	4.526.062	3,5	50
AC-04 (Des-AR)	Acondicionamiento de la plataforma y desbroce.	427.117	4.526.062	427.175	4.526.189	3,5	176
AC-05	Habilitar pista.	427.175	4.526.189	427.167	4.526.215	3,5	102
TOTAL		426.861	4.525.693	427.167	4.526.215	3,5	814

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

En términos generales la mejora del camino pasa por el acondicionamiento de la explanada con plataforma de rodadura (AC-01/02/03/04):

Se trabajará preferentemente en el sentido de mayor a menor cota. Se perfilará el perfil de la explanada mediante la pala de la máquina y se rasará y nivelará la plataforma hasta lograr una superficie de rodadura lisa y compactada. Los materiales procedentes de la excavación se acopiarán temporalmente en las zonas para ello establecidas por la Dirección Técnica. No se prevé el exceso de materiales a transportar a vertedero, en caso contrario serán transportados a vertedero autorizado.

En caso de que tuviera que ejecutarse algún relleno, los materiales deberán ser supervisados previamente por el Director del Encargo; el espesor de las tongadas será como máximo de 20 cm; no se procederá a la ejecución de una nueva tongada si la anterior no ha alcanzado una compactación tal que su densidad sea, como mínimo, el 95% del ensayo Proctor modificado. En cualquier caso, la compactación de las tongadas se producirá mayoritariamente por el paso de la maquinaria.

No será necesario dadas las características del terreno, longitud del viario y su carácter temporal, dotar de contrapendiente la plataforma ni abrir cunetas. Se procederá a modelar el terreno en los puntos de desagüe natural de forma que se facilite la evacuación de aguas y se instalarán un paso salvacunetas y un paso de agua.

Se construirá 1 paso salvacunetas (Sal_CU-AR) en el inicio de este acceso, en su entronque con la pista principal, en la siguiente localización y dimensiones longitudinales:

Tabla 16 Salvacunetas.

Actuación	Código	Localización		Longitud (m)
		Coord X	Coord Y	
Paso salvacunetas	Sal_CU-AR	426.861	4.525.693	4

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Se construirán 1 paso de agua (Pas_AG-AR) en el único cruce existente con una pequeña vaguada en la siguiente localización y dimensiones longitudinales:

Tabla 17 Pasos de agua.

Actuación	Código	Localización		Longitud (m)
		Coord X	Coord Y	
Paso de agua	Pas_AG-AR	427.080	4.525.849	4

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Se colocará en cada paso, salvacunetas o de agua, 1 caño sencillo de tubo corrugado de PEAD de doble capa para saneamiento de 0,80 m de diámetro exterior ($\varnothing=80$ cm), sin embocaduras con una longitud tal que salve el ancho del nuevo acceso habilitado (4 m).

La instalación se iniciará con la apertura de zanja mediante retroexcavadora, entibándola cuando sea necesario y enrasándola adecuadamente. La zanja se abrirá de acuerdo con la dirección que vaya a tomar el agua con respecto a la pendiente. El ancho de la zanja será el correspondiente al diámetro exterior del tubo más el espacio adicional necesario para ejecutar la obra y será el suficiente para permitir la compactación del relleno lateral del tubo.

Se comprobará que el material del fondo de la zanja es adecuado para la ejecución del paso de agua. Se acondicionará la base (se rasará y compactará con la finalidad de evitar asientos diferenciales) debiendo quedar el lecho con suficiente pendiente para evacuar el agua. Posteriormente, se colocarán y unirán los tubos, en caso de ser necesario más de uno para salvar la plataforma, bien alineados teniendo especial cuidado en mantener la alineación perfecta entre los mismos, de forma que no se

produzcan escalones entre los tubos, ni en sentido vertical ni en el horizontal. Una vez colocados se procederá a ejecutar el resto del asiento de forma que los tubos queden perfectamente unidos unos con otros para que no existan pérdidas de agua.

Se enterrarán los tubos con una capa de tierra fina (sin piedras y con diámetro máximo inferior a 2,5 cm) en primer lugar y completando con el relleno de la zanja con la tierra procedente de la excavación inicial. En cualquier caso se desecharán como relleno las arcillas muy plásticas, los suelos altamente orgánicos u cualquier otro material que pueda ser perjudicial (física o químicamente) para la tubería.

Finalmente se procederá al planeo y compactación del plano del acceso y de la pista principal afectados.

Desbroces, podas y apeos

En el tramo 2 puntualmente puede ser necesaria la poda de alguna rama.

En el tramo 3 será necesario desbrozar el matorral y el rebrote de cepa del rebollar existente. (Des_Pod-AR) en sus 200 m², y excepcionalmente el apeo de algún pie.

En el tramo 4 será necesario desbrozar el rebrote de cepa del rebollar existente en sus 704 m² (Des-AR), y muy puntualmente podar alguna rama.

Bajada al arenero

El último tramo del acceso, de 102 m correspondiente a la bajada desde la zona superior del talud del arenero hasta el interior del arenero se salvará habilitando el tramo de pista con dos revueltas para reducir la pendiente del tramo. Las actuaciones serán las mismas que el resto de tramos de acondicionamiento la explanada con plataforma de rodadura (AC-05) previa ejecución de caja. En caso de verse necesario por la plasticidad o nivel de encharcamiento del terreno podría valorarse incorporar una capa de firme (zahorra) en este tramo con pendiente.

Si durante el transcurso de la obra, por condiciones que pudieran surgir durante la misma, se considerara necesario o conveniente modificar la traza del acceso, esta podrá modificarse bajo el visto bueno del Director del Encargo.

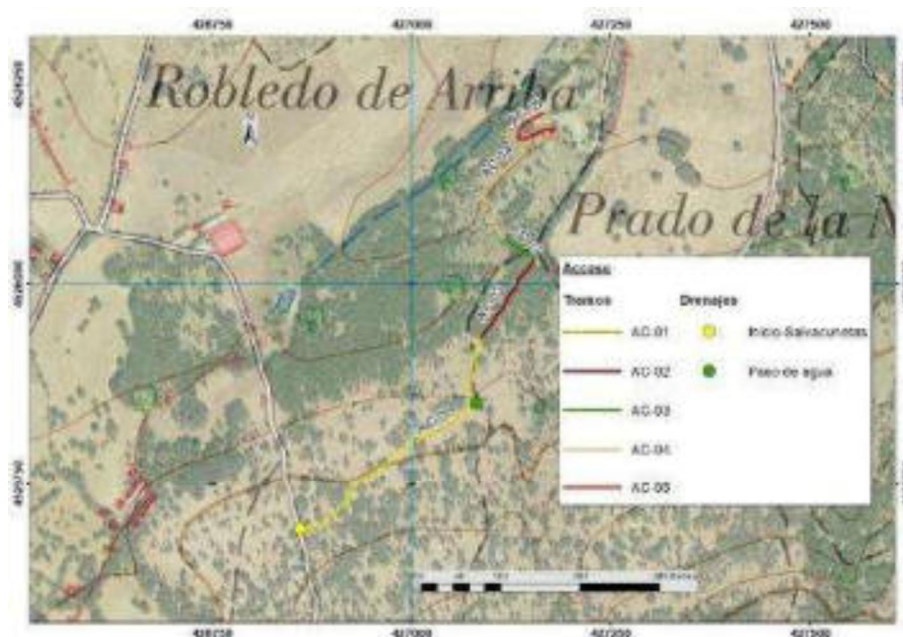


Figura 33 Acceso viario a la zona de actuaciones. Fuente: Agresta, S.C.

Arroyo de entrada

La acción principal es frenar la erosión activa en la cárcava producida por el pequeño arroyo que llega al antiguo arenero. Para ello se van a instalar una **batería de 4 diques** de pequeña dimensión (1,5 m de altura del vertedero, 0,6 m de espesor en coronación y altura total de entre 1,8 y 1,95 m) que se van a colocar de tal manera que el nivel máximo de agua detrás de un dique llegue al pie del dique de retención situado inmediatamente aguas arriba del mismo (Ver siguiente Figura). Se trata de lograr que no quede ninguna sección de la cárcava en la que el agua no esté retenida para reducir su velocidad.



Figura 34 Espaciamiento entre diques de retención (L). La línea A-B marca el punto de máxima elevación de agua. Fuente: Criterios técnicos para el control de cárcavas, DISEÑO DE muros de retención y revegetación de paisajes agrarios. Elaboración a partir de Gray y Leiser (1989)

Se instalarán 4 diques (codificados de aguas abajo-aguas arriba como D-1, D-2, D-3 y D-4).



Los citados diques se han dimensionado tal como se puede ver en el correspondiente anexo de cálculo de diques en base al caudal de proyecto calculado para el barranco de arenoso en el anexo de cálculos hidráulicos para el periodo de retorno de 100 años:

Tabla 18 Caudales punta de la cuenca del barranco del arenoso para los periodos de retorno de 5,10,25,50,100,200 y 500 años (m³/seg.).

T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,770	1,060	1,335	1,646	1,913	2,309	2,676

Tabla 19 Diques. Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Actuación	Código	Localización	
		Coord X	Coord Y
Dique	D1	427.217	4.526.168
Dique	D2	427.220	4.526.153
Dique	D3	427.215	4.526.150
Dique	D4	427.210	4.526.137

Figura 35 Perfil del terreno y del dique D-1.

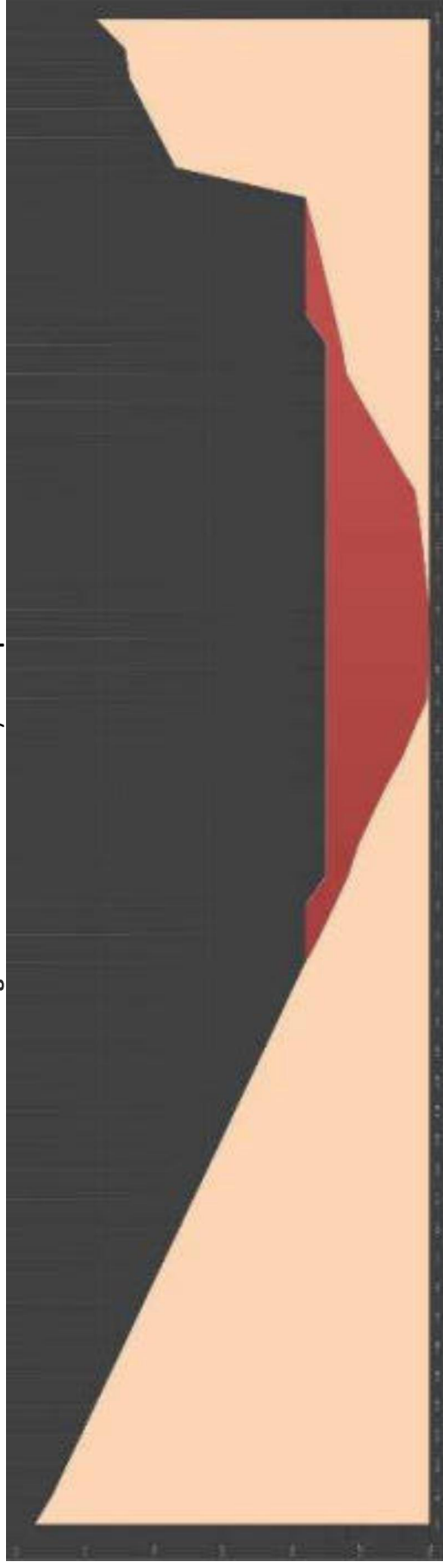


Figura 36 Perfil del terreno y del dique D-2 (vista desde aguas abajo).

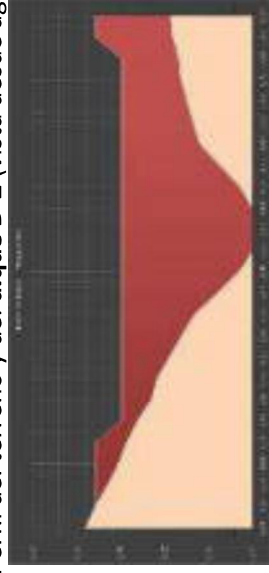


Figura 37 Perfil del terreno y del dique D-3 (vista desde aguas abajo).

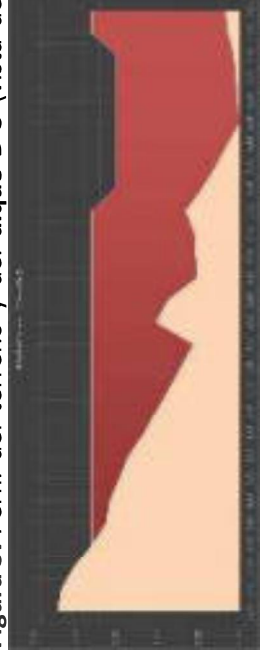


Figura 38 Perfil del terreno y del dique D-4 (vista desde aguas abajo).



Fuente: Agresta, S.C.

- El dique D-1 se localizará en cualquier caso de forma que recoja también las aguas que vierten en este punto desde el talud derecho.
- El Dique D-2 se colocará apoyado en el saliente que agua abajo presenta el talud izquierdo a continuación.

El cuerpo de los diques se realizará con mampostería hidráulica (con una proporción de 70% hormigón en masa y 30% piedra) dejando todas las caras vistas careadas con piedra del lugar, siguiendo el proceso de ejecución detallado que se describe en el documento Pliego de Prescripciones.

Al encontrarnos ante un suelo arenoso con presencia de arcillas, vulnerable a la erosión hídrica, es necesario que los diques tengan empotramientos de 1,5 m.

Se protegerá la cimentación aguas arriba del dique frente a la percolación con una lámina de polietileno sobre geotextil que provoquen la pérdida de energía por percolación del agua evitando posibles procesos de tubificación. Para ello se abrirá una pequeña zanja en la base del dique aguas arriba se enterrará el geotextil y se tapará nuevamente la zanja de forma que el encuentro entre el muro y el suelo (90º) será suavizado mediante formación de media caña.

Para evitar las erosiones producidas por el incremento de la energía cinética de las aguas de descarga al pie de la obra de corrección hidrológica, producida por éstas, habrá de obligar a una mitigación artificial de la energía cinética, de forma que se consiga una rápida transición del régimen de gran velocidad y fuerte capacidad erosiva originado por la obra de corrección, al régimen normal de evacuación de caudales en el tramo libre aguas abajo mediante disipadores de energía.

Este elemento disipador de energía estará enmarcado por muros cajeros y compuesto de un zampeado con “contradique”.

- Zampeado, solera hormigonada (hormigón de limpieza) desde la base del dique hasta el final de los muros cajeros, en todo el ancho del cauce aguas abajo del dique.
- El contradique, autolimpiante, consistirá en dos filas de 2 bolos de al menos 100 cm de diámetro (bolos cuarcíticos elegidos por la D.O en el entorno) colocados entre los muros cajeros contrapeados y recibidos en el zampeado para contribuir a frenar la energía del resalto hidráulico.

Finalmente aguas abajo de la batería de diques, a continuación del Dique D-1 se colocará un **disipador de energía** basado en bolos de cantera con aristas sobre una cama de grava que descansará sobre un geotextil, permitiendo que el sistema se mueva amortiguando energía cuando entre en carga.



Figura 39 Vistas aéreas de la batería de diques y disipadores proyectados. Elaboración propia.

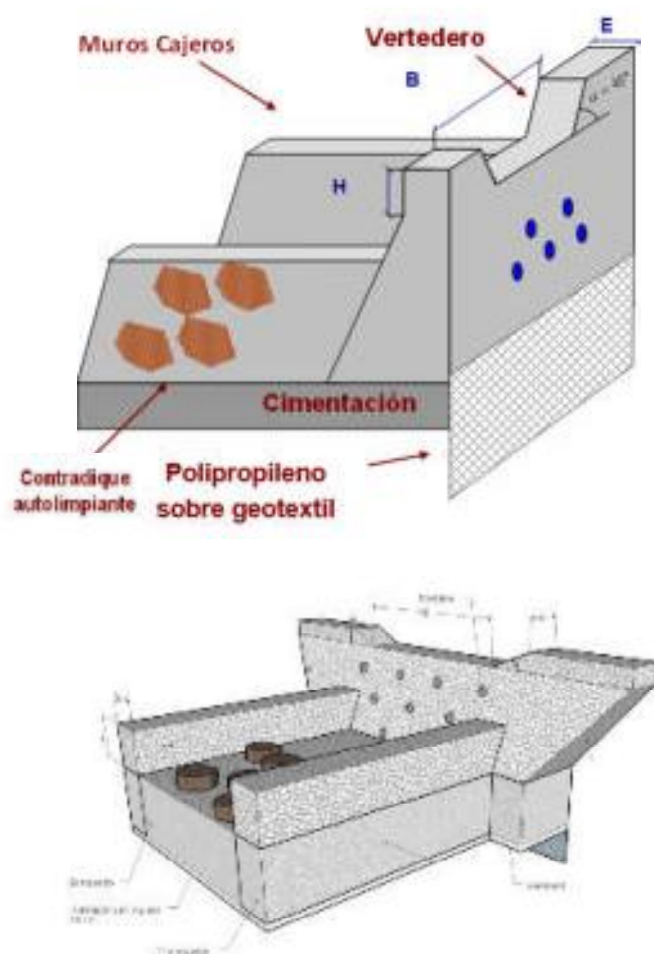


Figura 40 Croquis de dique con dispositivos de disipación.

Acceso

Se habilitará el tramo de cauce entre el arenero y el Dique 4 para el acceso de la maquinaria de pequeñas dimensiones necesaria para la ejecución de los diques y escollera abriendo caja y acondicionando mínimamente una plataforma de rodadura. En caso de verse necesario por la plasticidad o nivel de encharcamiento del terreno podría valorarse incorporar una capa de firme (zahorra).

Las dimensiones exactas y perfiles de cada uno de los cuatro diques son las recogidas en la siguiente tabla y figuras anteriores.

Tabla 20 Diques. Mediciones de los principales elementos de los diques proyectados.

Código	D-1	D-2	D-3	D-4
Actuación	DIQUE			
Altura del Dique (H)	1,5	1,5	1,5	1,5
Anchura del Dique(B)	8	6	6,8	3,6
Ancho de la base	1,2	1,25	1,25	1,4
	VERTEDERO			
Espesor en coronación(e)	0,6	0,6	0,6	0,6
Altura vertedero(h)	0,3	0,3	0,3	0,45
Anchura vertedero(b)	6	5	6	2
Altura Cimentación	1	1	1	1
	ELEMENTO DISIPADOR DE ENERGÍA			
Longitud zampeado	4	4	4	5
Altura muros cajeros(h5)	0,7	0,7	0,7	1
Anchura muros cajeros	0,6	0,6	0,6	0,6

Escollera

Finalmente y para proteger el talud, de la margen izquierda, se protegerá su base entre los diques D-2 y D-4 (20 m) con una escollera de mampostería de piedras de tamaño medio igual o superior a setecientos kilogramos (700 kg), diámetro medio superior a ochenta y dos centímetros (82 cm). En esta unidad se incluyen las siguientes actividades: Preparación, replanteo y nivelación, Suministro de materiales y vertido y colocación. La escollera se colocará de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección del encargo. Los huecos podrán rellenarse con mortero de cemento en caso de considerarse necesario.

Tabla 21 Escollera.

Actuación	Código	Localización		Dimensiones (m)		
		Coord X	Coord Y	Longitud	Anchura	Altura
Escollera de protección del talud izquierdo	ESC_AR	Inicio: 427.209 Fin: 427.217	4.526.136 4.526.153	20	1	0,6

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Taludes orientales

Al este de la zona del arenero existe una finca sobre-elevada cuyas aguas de escorrentía acaban drenando hacia el arenero encauzándose en algunas bajantes del talud con fuerte pendiente que sufren erosión.



Figura 41 Bajante de agua proveniente de la finca al este del arenero. Fuente: Agresta, S.C.

Se adecuarán estas bajantes para reducir el potencial erosivo:

- Por encima de la arista de coronación del talud se instalará una “Cabeza” o conexión con el elemento que desagua a la bajante, de forma abocinada para recoger el caudal que cambia de dirección y con cajeros para evitar desbordamientos. Se limpiará de obstáculos esta zona.
- En línea de máxima pendiente un “Cuerpo” o canal de descarga provisto de cajeros con resguardo para evitar desbordamientos y elementos de disipación de energía.
- Por debajo de la arista de pie del talud o espaldón un “Pie” o conexión con el elemento al que desagua la bajante, de forma abocinada para favorecer una expansión del caudal que reduzca la altura de lámina de agua y con un elemento de disipación de energía basado en un sistema dinámico de bolos colocados sobre grava y un geotextil.

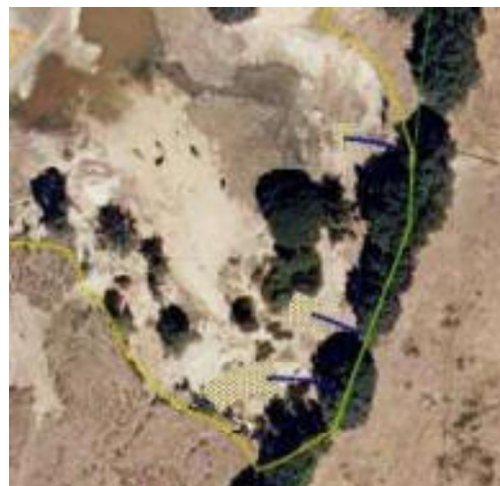
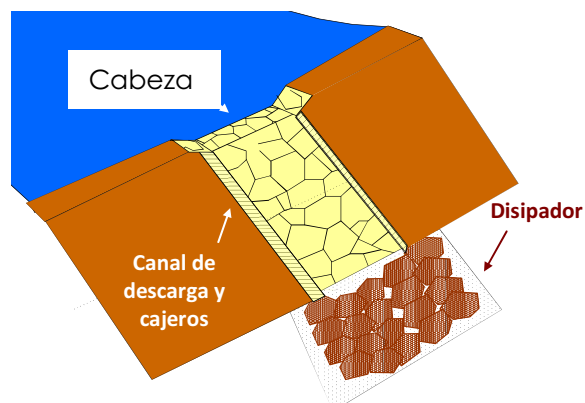


Figura 42 Bajantes de agua proveniente de la finca al este del arenero. Fuente: Agresta,S.C.

Por último, se creará una cuneta de guarda a lo largo de la cabecera del talud que dirija la escorrentía hacia las bajantes.

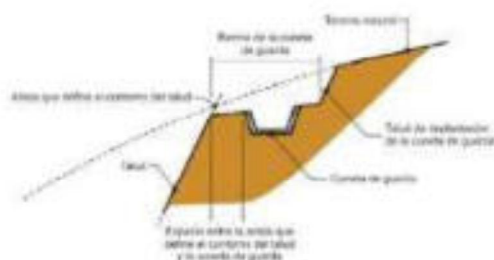


Figura 43 Cuneta de Guarda. Fuente: Agresta, S.C.

Tabla 22 Empedrado de bajantes y cuneta de guarda

Actuación	Código	Localización		Dimensiones (m)		
		Coord X	Coord Y	Longitud	Anchura	Profundidad
Empedrado de bajantes	Bajante 1	427.226	4.526.136	7,5	3	-
	Bajante 2	427.233	4.526.176	6	3	-
	Bajante 3	427.242	4.526.209	8	3	-
Cuneta de guarda	Cun. guarda	Inicio: 427.299	4.526.167	45	0,5	0,5
		Fin: 427.244	4.526.209			

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Restauración-revegetación

Se restaurará el arenero con frondosas, protegidas individualmente frente al ganado presente en el monte mediante protectores tipo cactus. La densidad propuesta es de unas 100 plantas. Se tendrá en cuenta en la selección de especies que hay cierta acumulación de agua en el arenero seleccionando especies con tolerancia.

Se plantea actuar mediante repoblaciones con especies propias del lugar. Se instalarán módulos de plantación como los proyectados para el MUP 205 del CUP “Perímetro de Puebla”. La forma de actuación, materiales y mano de obra serán los mismos que se recogen en el punto correspondiente de este mismo documento para la plantaciones del MUP 205, con las únicas excepciones:

- No será necesario desbrozar el terreno.
- Todos los pies serán de nueva implantación (no habrá reposiciones ni sustitución de protectores de plantas previamente instaladas como en el MUP 205).
- Las especies elegidas para este caso son:

Tabla 23 Especies para las plantaciones

Especie	% Especie (nº Plantas) x Módulo	Nº total de plantas
Betula pendula	25% (10 plantas)	30
Fraxinus angustifolia		30
Prunus avium		30
Populus tremula		30
TOTAL		120

Se contemplan 4 especies distintas, quedando a juicio de la dirección del encargo el emplazamiento final en función de las condiciones del lugar de implantación y su idoneidad para el arraigo y desarrollo de cada especie.

La protección de la planta se implementará, de acuerdo a los efectos observados de la herbivoría sobre las plantas con protectores clásicos y los buenos resultados obtenidos con protectores tipo cactus en actuaciones previas, mediante protectores tipo cactus.

Módulos de plantación

Se proyecta la instalación final de plantas viables y protegidas con protectores tipo cactus de 120 pies.

Cada módulo contemplará la instalación de 40 plantas en uno o dos golpes de 20 plantas por golpe.

Una vez transcurrido el periodo de garantía (12 meses), se admitirá un porcentaje máximo de marras de un 20%. Todos los gastos ocasionados por la reposición de marras que superen el porcentaje del 20%, correrán a cargo de Tragsa, salvo en el caso de marras debidas a desastres naturales u otra causa de carácter extraordinario.

Tabla 24 Restauración de la vegetación

Actuación	Código	Planta x módulo		Totales)	
		Especies	x Modulo	Nº módulos	Plantas totales
Plantación de frondosas con protectores tipo cactus	PLAN-AREN	<i>Betula pendula</i>	10	3	30
		<i>Fraxinus angustifolia</i>	10		30
		<i>Prunus avium</i>	10		30
		<i>Populus tremula</i>	10		30
		TOTAL	40		120

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

3.3 Protección, reposición de marras y enriquecimiento de repoblaciones en el monte 205 del CUP “Perímetro de Puebla” (T.M. Puebla de la Sierra)

Situación:

El MUP 205 “Perímetro de Puebla” está situado en el municipio de Puebla de la Sierra, la zona de actuaciones de este Proyecto al norte del monte y término municipal colindan con el T.M. de la Hiruela y con la provincia de Guadalajara. Se trata de un monte poblado por pinares de pino silvestre puros o mezclados con rebollo y algunas zonas más bajas de encinar.



Figura 44 Ficha resumen descriptiva del MUP 205 Perímetro de Puebla. Fuente: Montes Públicos de la Comunidad de Madrid.

En el Proyecto de Ordenación Forestal de los montes de U.P. Nº 108 “Cerro Concha”, Nº 110 Vertientes de Peña La Cabra al Riato”, Nº 204 “Longañuela” y Nº 205 “Perímetro de Puebla” en el T. M. de Puebla de la Sierra (Diciembre, 2009; Diana Caballo López y María Serrada Redondo-GEDESMA), se establecen las siguientes División dasocrática del monte y Planificación de cortas y repoblaciones para el MUP Nº205:

- División Dasocrática:
 - Sección 1ª: Monte “Perímetro de Puebla”
 - 5 Cuarteles A, B, C, D y E, afectando las actuaciones de este Proyecto al Cuartel A:
 - Cuartel A, Cantones 1A1, 1A2, 1A19, 1A20, 1A21, 1A22, 1A23, 1A24, 1A25, 1A26, 1A27, 1A41 y 1A42.
- Planificación (cortas y repoblaciones) para el Cuartel A:
 - Se establecen como Cortas de regeneración “entresaca por bosquetes, con corta a hecho en un tiempo. Estas cortas afectarán a zonas puntuales (bosquetes de entresaca de 0,5 ha de cabida) ajustados a las condiciones orográficas”.
 - Siembras, posteriores al apeo de los bosquetes de regeneración, con semilla de *Pinus sylvestris*.

En la aplicación de la Planificación establecida se realizaron cortas de regeneración mediante cortas a hecho en bosquetes-rodiales de 1 ha con objeto de posibilitar al reducir la competencia y poner en luz zonas más o menos amplias la regeneración natural de la propia masa de pinar y posibilitar la entrada de otras especies arbóreas climácicas y de matorral.

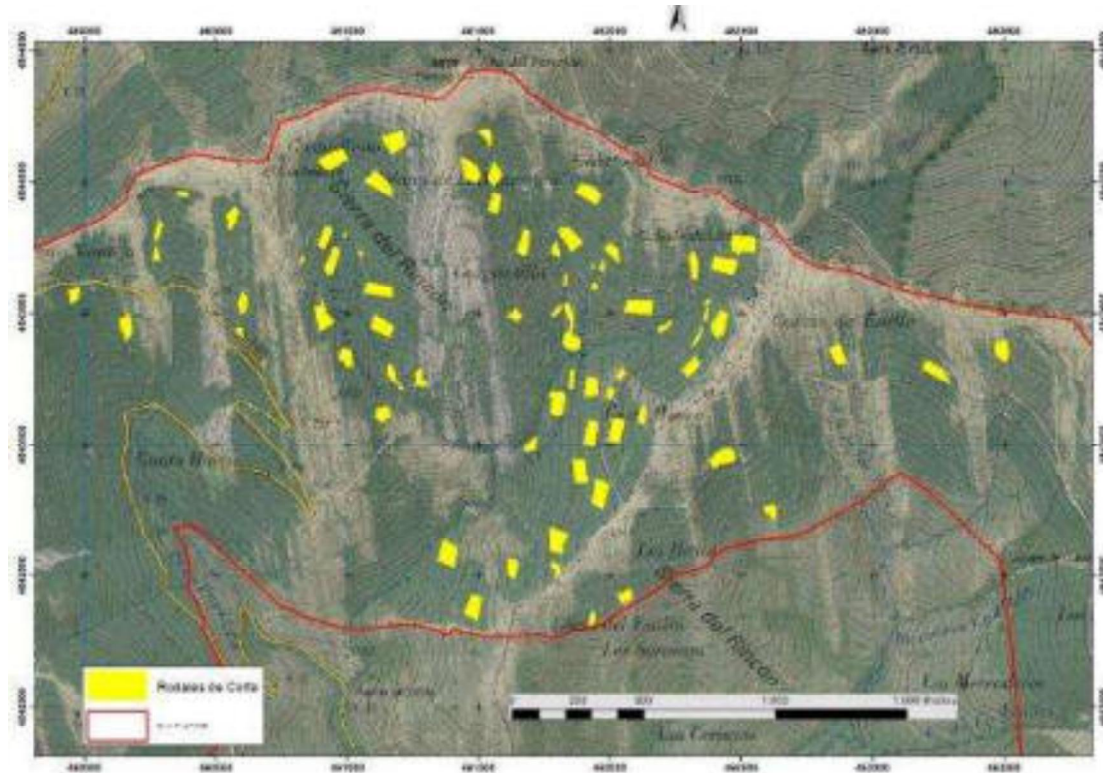


Figura 45 Rodales cortados (Cuartel A). Fuente: Agresta, S.C.

Para la entrada de otras especies arbóreas climáticas distintas del pino silvestre se repoblaron parte de los rodales-bosquetes cortados y los márgenes de algunos arroyos con diversas especies, proyectadas con corralones que finalmente no se ejecutaron y con protectores individuales “clásicos” que se aplicaron finalmente a todas las plantaciones realizadas, con la siguiente codificación de los rodales de actuación:

Tabla 25 Actuaciones Proyectadas de repoblación en parte de los rodales de cortados

Ubicación zonas actuación	
Zona 1	Cantón 24
Zona 2	
Zona 3	
Acopio	
Zona 4	Cantón 23
Zona 5	
5a	
Arroyo Superior	Cantones 23, 24 y 41
Arroyo Inferior	
Zona 6	Cantón 24
Zona 10	Cantón 1
Zona 11	Cantones 1 y 2
Zona 7	Cantón 41
Zona 12	Cantón 25
Zona 12 a	
Zona 12 b	
Zona 13	
Zona 14	
Zona 15	
Zona 16	
Zona 17	
Zona 18	Cantón 2
18a	
18b	
Zona 19	
19 b	
Zona 20	Cantón 1
Zona 21	
21b	
21c (Arroyo)	
Zona 22	
22b	
22c	
Zona 23	
Zona 24	Cantón 24
Zona 26	Cantón 1
Zona 27 (Arroyo). Arriba y Abajo	Cantón 24

La fuerte presión del ganado tanto silvestre, corzos fundamentalmente, como de la cabaña de bovino que pasta en el monte han demostrado la necesidad de una mayor protección para las plántulas que los clásicos protectores utilizados. Por ello se probó con la instalación de protectores tipo “cactus” en parte de las repoblaciones efectuadas, protectores *tipo arbusto espinoso* compacto artificial compuesto por un jaulón dotado de tridentes de espinas en L que disuade al animal del pastoreo del repoblado.

Se instalaron 918 protectores tipo “cactus” repartidos en 23 rodales, completando las actuaciones en los “rodales de arroyo” con la protección de todos los ejemplares plantados sobrevivientes e instalando golpes de protectores en todos los demás rodales repoblados según: disponibilidad de los

materiales adquiridos; nivel de accesibilidad para las actuaciones de los rodales y grado de supervivencia y desarrollo de las plántulas instaladas; así como presión por herbivoría, mayor en las zonas más accesibles y de mayores querencias para el ganado tanto doméstico como silvestre.

Tabla 26 Protectores tipo cactus instalados

Zona de Plantación	Nº de Uds. protectores CACTUS
Zona 1	88,0
Zona 2	85,0
Zona 6	18,0
Arroyo Inferior	16,0
Arroyo Superior	25,0
Zona 4, 5 y 5a	103,0
Otras	6,0
Zona 7	36,0
Zona 12	25,0
Zona 13	60,0
Zona 14	58,0
Zona 15	97,0
Zona 11 (arroyo)	59,0
Zona 27 (arroyo inferior)	20,0
Zona 24 (arces)	37,0
Zona 23	29,0
Zona 22 (b y c)	34,0
Zona 27 (arroyo superior)	11,0
Zona 10	52,0
Zona 21 (b y c)	5,0
Zona 20	26,0
Zona 18 b	18,0
Zona 18	10,0
TOTAL	918



Figura 46 Rodales plantados. Fuente CM

Necesidades detectadas:

Teniendo en cuenta las características de la zona, nos hallamos ante el reto de conseguir una cubierta vegetal lo más ecológicamente diversa posible, estable y perdurable en el tiempo, y que suponga una mejora del monte desde cualquier óptica. Dado que se trata de zonas ya pobladas por masas arboladas y, por tanto, que cumplen actualmente su función de protección frente a la erosión, no será necesario buscar un crecimiento inicial relativamente rápido de cara a solucionar problemas erosivos.

Por todo ello se buscará la introducción de especies de interés ecológico propias de cada monte y su entorno. Especies nobles que aumenten la diversidad de la vegetación mejorando su estructura y acelerando la dispersión de las mismas en el monte, especies capaces de ofrecer mejoras paisajísticas y alimento para la fauna silvestre y doméstica.

La fuerte presión por herbivoría del ganado fundamentalmente silvestre, pero también de la cabaña de bovino y los buenos resultados apreciados al respecto de los protectores tipo cactus instalados hacen necesario generalizar este tipo de protección para lograr el éxito de las repoblaciones y con ello la diversificación específica de arbolado y sotobosque.

Además las faltas, marras y herbivoría, de la plantación inicial recomiendan la reposición de esas marras y en conjunto conseguir una densidad de plantación con futuro suficiente en cada uno de los rodales mediante: protección de las plántulas supervivientes, reposición de marras y su protección, e instalación de nuevos golpes de plantación con especies diversas adaptadas al lugar suficientemente protegidas.

Soluciones proyectadas

Se plantea actuar mediante repoblaciones puntuales con especies propias del lugar, por bosquetes o golpes (para facilitar la labor) distribuidos por todo el monte actuando en todos los rodales cortados. Se proyecta también, con los mismos objetivos, la reposición de marras y la protección de las repoblaciones y de las plantas supervivientes viables y el enriquecimiento y densificación de todos los rodales cortados con especies arbóreas y de matorral autóctonas.

El método de repoblación elegido será la plantación para todas las especies, seleccionado por las siguientes razones:

- Es el método más rápido para conseguir la colonización del terreno.
- Es el método más adecuado para las estaciones climáticamente difíciles y el que mejor aprovecha las labores de corrección de las limitaciones impuestas por el suelo.
- Facilita una ocupación más regular de la superficie.
- Aumenta el período de tiempo para realizar la plantación.
- Asegura, en mayor medida, la consecución de los objetivos previos de densidades y coberturas, al permitir un mayor seguimiento y control de la ejecución.

Los criterios que se han seguido para elegir las especies son los siguientes:

1. Especies autóctonas.
2. Especies que se encuentren dentro de las asociaciones climáticas del ámbito de actuación.

3. Especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies protegidas de la Comunidad de Madrid.
4. Posible obtención de planta de la región, siendo importante que proceda también de semilla recolectada en la zona.
5. Presencia actual o potencial de la especie en la zona.
6. Caracteres culturales compatibles con el tipo de repoblación.
7. Dar lugar a formaciones que aseguren el máximo cumplimiento de las funciones prioritarias de estos montes, es decir protectora y de regulación del ciclo hidrológico.

La protección de la planta se implementará, de acuerdo a los efectos observados de la herbivoría sobre las plantas con protectores clásicos y los buenos resultados obtenidos con protectores tipo cactus en las actuaciones previas, mediante protectores tipo cactus.

Actuaciones

TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

Esta actuación es común a todas las intervenciones, reposición de marras, sustitución de protectores y nuevas implantaciones.

Nos encontramos con una importante vegetación arbustiva y regenerado de pino que dificultarán la localización de las plantaciones previas, dificultarán los trabajos y pueden suponer una fuerte competencia sobre las plantas introducidas en sus primeros años de vida.

Se actuará en torno a los puntos previamente ahoyados o en zonas localizadas para la implantación de los nuevos golpes de implantación mediante un desbroce puntual de matorral que posibilite el acceso de los medios y la realización de los trabajos proyectados y para la futura viabilidad de la plantación. En los lugares de nueva implantación si la presencia y altura de matorral no es muy alta bastará con el desbroce puntual realizado por la propia máquina con el cazo alrededor de cada hoyo al ejecutarlo.

SUSTITUCIÓN PROTECTORES

En plantas viables se retirarán en caso de conservarse los protectores antiguos, se repasarán los alcorques y se instalarán nuevos protectores “tipo cactus”:

- Se retirarán cuidadosamente el protector y las guías, dejándolos al lado del hoyo fuera del radio de influencia del trabajo para su retirada posterior del monte. Deberán trasladarse a un punto autorizado de gestión de residuos.
- Se colocarán adecuadamente nuevos protectores tipo cactus, como se describe más adelante para las nuevas implantaciones, comprobando que el dispositivo queda recto y firmemente establecido.
- Se realizará el acondicionamiento del alcorque y se regarán. Se eliminará la vegetación herbácea que exista en ellos y es conveniente retirar las piedras grandes que pudieran aparecer. Estas tareas se realizarán de forma manual.

Se estima, para su valoración, la sustitución de 10 protectores antiguos por cada uno de los rodales en los que se realizaron plantaciones previas a este proyecto:

- En los módulos de plantación se presupuesta la unidad entera, incluyendo ahoyado y planta, en previsión de no encontrarse suficiente planta viva con protectores antiguos en cuyo caso se realizará la plantación completa y si por el contrario si se sustituyen algunos o todos los pies previstos la planta sobrante se pondrá a disposición de la Dirección del encargo para que decida su destino alternativo.
- En los rodales en los que no hay plantación previa todas las unidades del módulo serán de plantación completa.

REPOSICIÓN DE MARRAS Y REPOBLACIÓN

Se actuará de igual forma para la reposición de marras y las nuevas implantaciones con la única diferencia de que en la reposición se habrán de retirar en su caso los protectores antiguos (que serán convenientemente gestionados como residuos) y no será necesario el replanteo de los hoyos, si su reapertura y resto de fases proyectadas para las nuevas implantaciones.

Se proyectan y presupuestan las reposiciones dentro, formando parte, de los módulos de nueva plantación.

Época de plantación

En las zonas más altas, frías y expuestas es preferible realizar las nuevas implantaciones al final del invierno/inicio de la primavera, o a inicios del otoño, para evitar las heladas en plantas aun sin asentarse en el territorio. En cualquier para que las plantas aprovechen la mayor parte de las lluvias del otoño y la totalidad de las de primavera, de manera que la planta alcance el máximo desarrollo radicular posible para el verano y por tanto tenga las mayores posibilidades de supervivencia. No deben realizarse en ningún caso en el período marzo - junio por las posibles afecciones a la reproducción y cría de la fauna.

- La plantación deberá efectuarse a savia parada, es decir, fuera de su periodo vegetativo.
- La época adecuada para la realización de este trabajo es la es la comprendida entre finales de septiembre y marzo, después de las primeras lluvias y una vez ejecutado el ahoyado.
- En el momento de la plantación, es condición indispensable que el terreno presente tempero (condiciones idóneas de humedad).
- No se plantará en periodo de heladas o con nieve, ni con vientos fuertes.
- Se escogerán preferentemente los días nublados o con lluvias intermitentes.
- Se recomienda sumergir los contenedores en agua previamente a la plantación, teniendo cuidado de que esta operación no se prolongue en exceso para evitar pudriciones en las raíces.

Ahoyado

Replanteo de los hoyos

El replanteo de los hoyos lo realizarán sobre la marcha los propios maquinistas o trabajadores forestales, persiguiendo las densidades objetivo por rodales y módulos de repoblación y siguiendo estrictamente indicaciones del Ingeniero Director del encargo en cuanto a posibles limitaciones

respecto a las especies vegetales protegidas. Dentro de cada rodal las especies, módulos y golpes se localizarán preferentemente:

- En los espacios desnudos de vegetación, o con nula presencia de regenerado arbolado.
- Procurando distribuir la planta de la manera más uniformemente posible en el espacio disponible.

Excavación

Ahoyado mecanizado, con miniretroexcavadora de cadenas (o tractor de reducidas dimensiones con apero ahoyador). Esta maquinaria ha de cumplir ciertas condiciones con la finalidad de minimizar los daños producidos sobre el suelo y la vegetación preexistente, estas condiciones son:

- Peso inferior a 2.000 Kg.
- Incluir tacos de goma para cubrir las cadenas.
- Cazo de pequeñas dimensiones (40 – 60 cm.)

Con estas condiciones, las afecciones que puedan producirse en el transcurso de los trabajos, serán admisibles desde el punto de vista de conservación del suelo. Sin olvidar que en todo momento se han de respetar aquellas especies presentes en la zona que se encuentran protegidas.

La función de la apertura de hoyos es la de remover el terreno para facilitar el arraigo de las plantas y el desarrollo de la raíz.

En el ahoyado mecanizado con mini-retroexcavadora, la excavación constará de dos fases, el propio ahoyado y la formación de un alcorque para que retenga parte del agua de escorrentía y riegos.

Los hoyos poseerán unas dimensiones mínimas de 60x60x60 cm.

La máquina se irá desplazando a lo largo del terreno en líneas de máxima pendiente en sentido ascendente, utilizando el cazo para mejorar su estabilidad. Una vez el equipo se ha estacionado procede a la apertura de hoyos en la zona a la que alcanza con el brazo. La labor en repoblaciones protectoras consiste en la remoción del terreno por acción del cazo que penetra por el hidráulico, y que sin que se produzca extracción de tierra alza y deposita el terreno removido en el mismo lugar.

El ahoyado se realizará mediante dos paladas para conseguir un hoyo de tamaño suficiente para el buen desarrollo de la planta depositando la tierra en el propio hoyo. La superficie media de los hoyos será de 0,4 m² con profundidades de entre 0,4 y 0,6 m.

El reperfilado final de hoyos y alcorques será manual y simultáneo a la plantación, incluyendo un refinado final de nivelación.

Es conveniente retirar las piedras y grandes terrones que pudieran aparecer en el interior del hoyo. Esta tarea se realizará de forma manual en el momento de la plantación.

Época de preparación del terreno

En el caso del presente proyecto la época adecuada para la realización de este trabajo será la comprendida entre finales de septiembre y marzo, siempre después de las primeras lluvias de otoño y en todo caso verificando el tempero del suelo y la adecuada climatología.

Plantación

La plantación será manual y se realizará de acuerdo a las siguientes fases:

- Distribución hasta el punto de instalación.
- Apertura de hueco de tamaño suficiente para qué entre la planta, dejando la azada sin extraer de la tierra.
- Es conveniente retirar las piedras que pudieran aparecer en el interior del hoyo.
- Extracción del cepellón del contenedor.
- Colocación de la planta de forma que ésta quede vertical y con las raíces bien extendidas debiendo quedar la base del cepellón debajo de la superficie del suelo o bien el cuello de la raíz un poco por debajo del nivel del suelo para que al asentar la tierra alrededor, éste quede a ras de suelo.
- Una vez colocada la planta se extrae la azada dejando caer la tierra, llenándose el hoyo. Los huecos se completan con tierra y se pisa ligeramente alrededor para compactar la tierra.
- Se realizará el acondicionamiento del alcorque. Se realizará un reperfilado final realizando un pequeño alcorque con un diámetro no inferior 80 cm, con el objeto de favorecer la retención de agua en la época de lluvias.

Elección de especie

Cada uno de los módulos se compondrá de al menos 4 especies distintas de entre las siguientes (ver tabla), quedando a juicio de la dirección del encargo el emplazamiento final y composición de cada módulo en función de las condiciones del lugar de implantación y su idoneidad para el arraigo y desarrollo de cada especie.

Tabla 27 Especies para las plantaciones

Especie	% Especie (nº Plantas) x Módulo	% Plantas partida total	Nº total de plantas
<i>Acer monspessulanum</i>	4 sps. distintas por módulo de 40 plantas- 25% (10 pies x especie y módulo)	5,25%	325
<i>Acer platanoides</i>			325
<i>Acer pseudoplatanus</i>			325
<i>Arbutus unedo</i>			325
<i>Betula pendula</i>			325
<i>Fagus sylvatica</i>			325
<i>Fraxinus angustifolia</i>			325
<i>Ilex aquifolium</i>			325
<i>Prunus avium</i>			325
<i>Populus tremula</i>			325
<i>Quercus ilex</i>			325

<i>Quercus faginea</i>			325
<i>Quercus petraea</i>			325
<i>Quercus pyrenaica</i>			325
<i>Quercus suber</i>			325
<i>Sorbus aria</i>			325
<i>Sorbus aucuparia</i>			325
<i>Ulmus glabra</i>			325
<i>Rhamnus lycioides</i>			325
TOTAL			6.175

Todas las especies propuestas son autóctonas del área de actuaciones y se dan de modo natural pero muy localizado en el propio monte o su entorno.

Se presupuesta una partida con igual número de plantas por especie (1/19 del total) que una vez a disposición de la obra se irán distribuyendo de acuerdo a las decisiones de la Dirección del encargo según se considere por su lugar de implantación y de acuerdo a las existencias que vayan quedando de las acopiadas.

Módulos de plantación

Se proyecta una densidad objetivo final de plantas viables y protegidas con protectores tipo cactus (supervivientes de la plantación original, repuestas y nuevas implantaciones) de 300 pies/ha.

El módulo de plantación se ha diseñado para las densidades objetivo, como combinación entre las especies seleccionadas, la densidad y distribución final de la plantación adecuada para cada localización y fin será la que establezca la Dirección del encargo para cada uno de los rodales de actuación.

Se actuará mediante módulos, rodales, de actuación que contemplen tanto la reposición y la protección de las plántulas sobrevivientes como las nuevas plantaciones considerando que en la mayor parte de los casos:

- por las condiciones de la plantación actual el grado de viabilidad de las plantas existentes no será muy significativo.
- por el alto desarrollo del regenerado de pino y del matorral será difícil y costoso encontrarlo y liberarlo de competencia.
- el coste y reutilización de la posible planta sobrante no es significativo frente a los en todo caso necesarios trabajos de desbroce, ahoyado e instalación de protectores.

En definitiva, cada módulo contemplará la instalación, reposición y protección de 40 plantas: **30 nuevas plantas**, en uno o dos golpes de 15 plantas por golpe, y para cubrir presupuestariamente las actuaciones se contemplan **10 más para reposiciones y cambio de protectores** (y así asegurar la densidad final perseguida):

- En caso de no encontrarse hoyos a reponer o planas a las que cambiar el protector se completará la instalación de 40 nuevas plantas.
- Las plantas presupuestadas que no se implanten (tantas como cambios de protector se realicen, hasta un máximo de 10 por módulo, serán puestas a disposición de la Dirección del encargo para que disponga de las mismas.

Como referencia, la distribución definitiva de los módulos de plantación será la que marque la Dirección del encargo, para la distribución de la plantación se han agrupado los rodales de plantación en los siguientes rangos de superficie, y según los mismos ajustando (y redondeando) el número de módulos objetivo, y en los rodales en los que ya se ha realizado con anterioridad la instalación de protectores tipo cactus el número de módulos necesarios restantes para conseguir la densidad final objetivo:

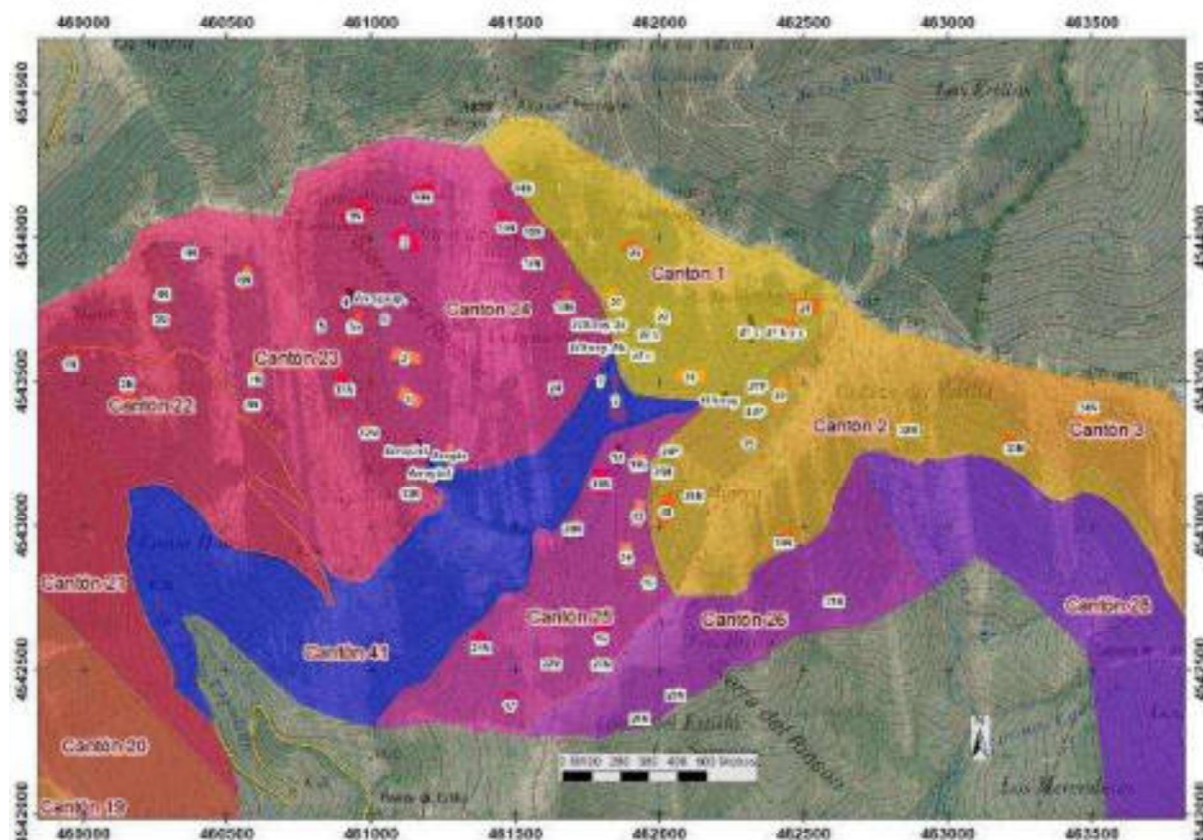


Figura 47 Localización de los rodales de actuación. Elaboración propia.

*(Se ha conservado la codificación utilizada para la instalación previa de protectores tipo cactus, para el resto se han codificado por zonas de NO a SE correlativamente añadiéndoles para diferenciar de los anteriores una "N" en los no intervenidos y "P" en los que si se han observado protectores tipo cactus en los trabajos de campo de este proyecto).

Tabla 28 Plantaciones objetivo

Rodal						Objetivo 300 pies/ha Módulos 30 nuevos Pies +10 pies repuestos o con cambio de protector		
Cod.	Coord_X	Coord_Y	Sup (Ha)	Rango Ha	Nº Cactus ya instalados	Nº pies total	Nº Nuevos Pies restante	Nº Módulos restantes
Acopio	461.277	4.543.251	0,20	0,18-0,26		60	60	2
Arroyo inferior	461.171	4.543.271	0,16	0,13-0,17	Lleno	30	0	0
Arroyo inferior	461.205	4.543.216	0,03	0,02-0,06	Lleno	15	0	0
Arroyo superior	460.991	4.543.799	0,02	0,02-0,06	25	15	-10	0
1	461.133	4.543.448	0,42	0,38-0,56	88	135	47	2
2	461.120	4.543.589	0,46	0,38-0,56	85	135	50	2
3	461.123	4.543.995	0,50	0,38-0,56		135	135	4,5

Rodal						Objetivo 300 pies/ha Módulos 30 nuevos Pies +10 pies repuestos o con cambio de protector		
Cod.	Coord_X	Coord_Y	Sup (Ha)	Rango Ha	Nº Cactus ya instalados	Nº pies total	Nº Nuevos Pies restante	Nº Módulos restantes
4	460.916	4.543.787	0,27	0,27-0,35	102	90	-12	0
5	460.830	4.543.703	0,03	0,02-0,06		15	15	0,5
05a	460.944	4.543.699	0,32	0,27-0,35	1	90	89	3
6	461.051	4.543.728	0,03	0,02-0,06	18	15	-3	0
7	461.851	4.543.428	0,56	0,38-0,56	36	135	99	3
7	461.798	4.543.510	0,08	0,07-0,11		30	30	1
10	462.111	4.543.524	0,51	0,38-0,56	52	135	83	3
11 (Arroyo)	462.210	4.543.448	0,10	0,07-0,11	59	30	-29	0
12	461.854	4.543.247	0,14	0,13-0,17	25	30	5	0
13	461.927	4.543.043	0,40	0,38-0,56	60	135	75	2,5
14	461.886	4.542.899	0,43	0,38-0,56	58	135	77	2,5
15	461.962	4.542.814	0,49	0,38-0,56	97	135	38	1
16	461.799	4.542.635	0,50	0,38-0,56		135	135	4,5
17	461.481	4.542.382	0,40	0,38-0,56		135	135	4,5
18	462.023	4.543.056	0,45	0,38-0,56	10	135	125	4
18b	461.928	4.543.219	0,35	0,27-0,35	18	90	72	2,5
19	462.308	4.543.295	0,27	0,27-0,35		90	90	3
20	462.417	4.543.458	0,41	0,38-0,56	26	135	109	3,5
21	462.507	4.543.763	0,55	0,38-0,56		135	135	4,5
21 b y c	462.436	4.543.684	0,49	0,38-0,56	5	135	130	4
21 c	462.319	4.543.683	0,23	0,18-0,26	Lleno	66	0	0
22	462.012	4.543.732	0,22	0,18-0,26		66	66	2
22	461.937	4.543.680	0,02	0,02-0,06		15	15	0,5
22 b	461.971	4.543.679	0,06	0,02-0,06	17	15	-2	0
22 c	461.941	4.543.602	0,06	0,02-0,06	17	15	-2	0
23	461.848	4.543.784	0,44	0,38-0,56	29	135	106	3,5
24	461.640	4.543.491	0,15	0,13-0,17	37	30	-7	0
26	461.919	4.543.958	0,47	0,38-0,56		135	135	4,5
Zona 27 (Arroyo). Abajo	461.832	4.543.627	0,06	0,02-0,06	20	15	-5	0
Zona 27 (Arroyo). Arriba	461.795	4.543.740	0,13	0,13-0,17	11	30	19	0,5
01N	459.961	4.543.571	0,18	0,18-0,26		60	60	2
02N	460.160	4.543.450	0,34	0,27-0,35		90	90	3
03N	460.274	4.543.722	0,11	0,07-0,11		30	30	1

Rodal						Objetivo 300 pies/ha Módulos 30 nuevos Pies +10 pies repuestos o con cambio de protector		
Cod.	Coord_X	Coord_Y	Sup (Ha)	Rango Ha	Nº Cactus ya instalados	Nº pies total	Nº Nuevos Pies restante	Nº Módulos restantes
04N	460.281	4.543.813	0,13	0,13-0,17		30	30	1
05N	460.376	4.543.956	0,08	0,07-0,11		30	30	1
06N	460.563	4.543.864	0,26	0,18-0,26		60	60	2
07N	460.602	4.543.539	0,22	0,18-0,26		60	60	2
08N	460.593	4.543.427	0,07	0,07-0,11		30	30	1
09N	460.947	4.544.086	0,53	0,38-0,56		135	135	4,5
10N	461.181	4.544.153	0,50	0,38-0,56		135	135	4,5
11N	460.908	4.543.483	0,45	0,38-0,56		135	135	4,5
12N	460.997	4.543.332	0,28	0,27-0,35		90	90	3
13N	461.136	4.543.119	0,26	0,18-0,26		60	60	2
14N	461.530	4.544.177	0,17	0,13-0,17		30	30	1
15N	461.471	4.544.044	0,43	0,38-0,56		135	135	4,5
16N	461.561	4.544.030	0,30	0,27-0,35		90	90	3
17N	461.563	4.543.920	0,27	0,27-0,35		90	90	3
18N	461.673	4.543.767	0,33	0,27-0,35		90	90	3
19N	461.800	4.543.158	0,47	0,38-0,56		135	135	4,5
20N	461.701	4.542.997	0,17	0,13-0,17		30	30	1
21N	461.383	4.542.584	0,52	0,38-0,56		135	135	4,5
22N	461.629	4.542.530	0,28	0,27-0,35		90	90	3
23N	461.796	4.542.527	0,13	0,13-0,17		30	30	1
24P	462.042	4.543.268	0,09	0,07-0,11		30	30	1
25N	462.001	4.543.194	0,10	0,07-0,11		30	30	1
26N	462.123	4.543.111	0,16	0,13-0,17		30	30	1
27P	462.333	4.543.404	0,10	0,07-0,11		30	30	1
27P	462.367	4.543.513	0,10	0,07-0,11		30	30	1
28N	461.932	4.542.338	0,10	0,07-0,11		30	30	1
29N	462.059	4.542.422	0,19	0,18-0,26		60	60	2
30N	462.429	4.542.951	0,45	0,38-0,56		135	135	4,5
31N	462.613	4.542.747	0,18	0,18-0,26		60	60	2
32N	462.866	4.543.343	0,30	0,27-0,35		90	90	3
33N	463.238	4.543.279	0,38	0,38-0,56		135	135	4,5
34N	463.492	4.543.357	0,32	0,27-0,35		90	90	3

Se contempla en algunos casos la opción de medio módulo (0,5) con objeto de actuar en todos los rodales, al menos considerarlos y revisarlos en el momento de las actuaciones, incluidos aquellos de reducidas dimensiones o en los que ha se han instalado protectores tipo cactus de forma que para los objetivos proyectados no hace falta instalar un módulo de plantación completo.

La distribución de los módulos necesarios por rodales se muestra en la siguiente figura:

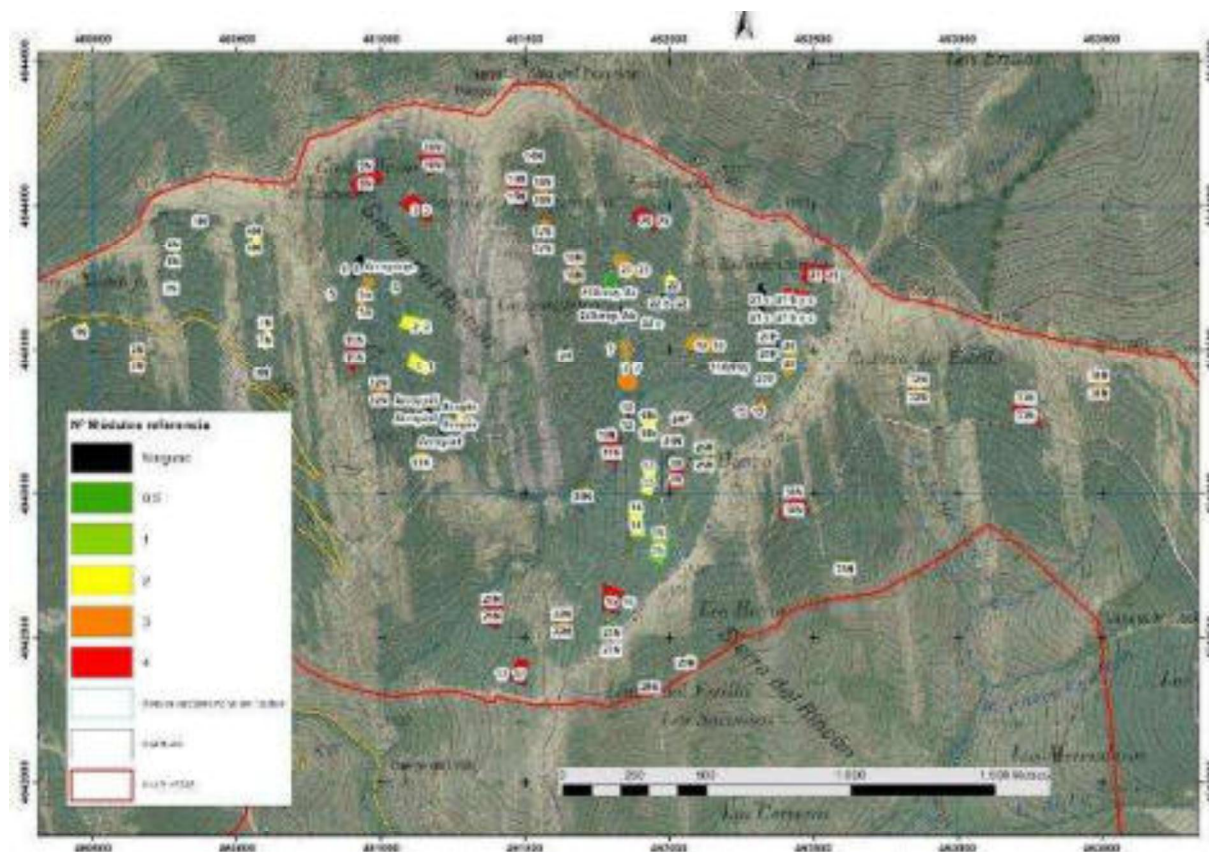


Figura 48 Referencia de distribución de las plantaciones. Fuente: Agresta.S.C.

Planta

En cada uno de los módulos la distribución de especies será equitativa, 25% de cada una de las cuatro especies elegidas en cada caso (de entre las especies seleccionadas para estas actuaciones): densidad final objetivo 300 plantas/ha, módulos de 40 plantas (30 nuevas plantas, más 10 nuevas o de reposición/sustitución de protectores; 10 plantas por especie y módulo.

La planta se suministrará en general en contenedor, de al menos 300 cc, con una edad comprendida entre 1 y 2 savias de forma que se eviten problemas de espiralización de raíces y se facilite su establecimiento en la zona de implantación.

La selección de especies se ha realizado en función de criterios de presencia de taxones en el área - especies autóctonas-, con presencia potencial en la zona, posible recolección de la planta en la región, diversidad de tipos funcionales y caracteres compatibles con la repoblación.

La adecuada procedencia del material forestal de repoblación permitirá conseguir que las poblaciones introducidas se encuentren bien adaptadas a las condiciones ecológicas del entorno e impedirá la contaminación genética de las poblaciones naturales existentes. En el caso de que una o varias especies no puedan ser suministradas se sustituirán por otras especies siempre que sean autóctonas, adaptadas al medio al que se plantea su plantación.

En cualquier caso, se consensuará con la dirección del encargo, la procedencia del material forestal de reproducción utilizado para la producción de la planta empleada en la plantación. En el caso de que una o varias especies no puedan ser suministradas en el momento de la ejecución del proyecto podrán ser sustituidas por otras especies siempre que sean autóctonas, adaptadas al medio al que se plantea su plantación y bajo la supervisión de la Dirección del encargo.

Transporte y aviverado de la planta

La planta será transportada desde el vivero hasta la zona de repoblación cuando llegue el momento oportuno para la plantación. Es imprescindible que sea transportada en un camión cubierto para evitar la insolación directa y la desecación por el viento. Para minimizar los daños se deberá transportar con el cepellón húmedo.

Se irá transportando la planta necesaria para plantar durante tres días, siendo necesario dar un riego a toda la planta antes de salir del vivero o en el propio monte, para que se plante con el cepellón húmedo. En el caso de que la planta permanezca más tiempo antes de ser plantada, deberá de ser regada de nuevo en el monte.

La planta será descargada en un lugar de acopio habilitado para tal efecto, si es posible a la sombra y sin cubrir directamente ni almacenar de forma que se creen condiciones de estrés para la planta.

En la zona de acopio se procederá a la eliminación de aquellos ejemplares en los que se aprecien daños evidentes o malformaciones de raíz.

Protección

Con el objeto de proteger la planta los primeros años frente a la fauna silvestre y doméstica se le pondrá a cada planta un protector individual, un jaulón de protección por cada planta para protección frente al diente de ungulados, tipo cactus.

Los protectores “tipo cactus”, protectores *tipo arbusto espinoso* compacto artificial están conformado mediante cerco de malla electrosoldada de acero galvanizado de 1,7 m de altura dotado de tridentes de espinas en L, montado sobre tres varillas de acero corrugado de diámetro 12 mm, de 1,5 metros de altura, quedando clavados 50 cm en el terreno y atados con grapas y/o alambre.



Figura 49 Presentación protector cactus. Fuente: <https://protectorcactusworld.com>.

Acolchado y Riego de Implantación

Se realizará un acolchado con paja de cada uno de las plantas instalando dentro del protector una capa de 10-15 cm semi-compactada

En el momento de la plantación se realizarán riegos de implantación en todas las repoblaciones y reposiciones ejecutadas, a razón de 40 l por planta. Se procederá al regado de cada una de ellas para asentar la tierra con la que se rellenó el hoyo y evitar la aparición de huecos en el interior que puedan provocar una pudrición de las raíces. De este modo queda la tierra perfectamente empapada y expulsado todo el aire del hoyo, quedando la tierra bien adherida a las raíces y adecuadamente compactada.

La siguiente tabla resume las características de la reposición-plantación:

Tabla 29 Resumen de características de las plantaciones en el MUP 205

Actuación	Código	Planta x módulo		Totales)	
		Especies	x Modulo	Nº módulos	Plantas totales
Plantación de frondosas con protectores tipo cactus	MÓD_PLAN-REPO	<i>Acer monspessulanum</i>			325
		<i>Acer platanoides</i>			325
		<i>Acer pseudoplatanus</i>			325
		<i>Arbutus unedo</i>			325
		<i>Betula pendula</i>			325
		<i>Fagus sylvatica</i>			325
		<i>Fraxinus angustifolia</i>			325
		<i>Ilex aquifolium</i>	4 sps. distintas por módulo		325
		<i>Prunus avium</i>	25% (10 pies x especie y módulo)	135	325
		<i>Populus tremula</i>			325
		<i>Quercus ilex</i>			325
		<i>Quercus faginea</i>			325
		<i>Quercus petraea</i>			325
		<i>Quercus pyrenaica</i>			325
		<i>Quercus suber</i>			325
		<i>Sorbus aria</i>			325
		<i>Sorbus aucuparia</i>			325

Actuación	Código	Planta x módulo		Totales)	
		Especies	x Modulo	Nº módulo s	Planta s totales
		<i>Ulmus glabra</i>			325
		<i>Rhamnus lycioides</i>			325
		TOTAL	40		6.175

*Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Límite admisible de marras

Una vez transcurrido el periodo de garantía (12 meses), se admitirá un porcentaje máximo de marras de un 20 %.

Todos los gastos ocasionados por la reposición de marras que superen el porcentaje del 20%, correrán a cargo de Tragsa, salvo en el caso de marras debidas a desastres naturales u otra causa de carácter extraordinario.

3.4 Actuaciones orientadas al control de la erosión derivada del uso público en el sendero “Subida a la Maliciosa-Collado del Piornal” por los montes del CUP 24 “Pinar de la Barranca” y 197 “Los Almorchones” (T.M. Navacerrada)

Situación:

El Sendero Subida a la Maliciosa-Collado Piornal (T.M. de Navacerrada), de 5.194 m.l., une el Hotel de La Barranca (Navacerrada) o los embalses del Navacerrada y del Ejército del Aire a 1.386 m.s.n.m. con la cumbre de la Maliciosa a 2.211 m.s.n.m.

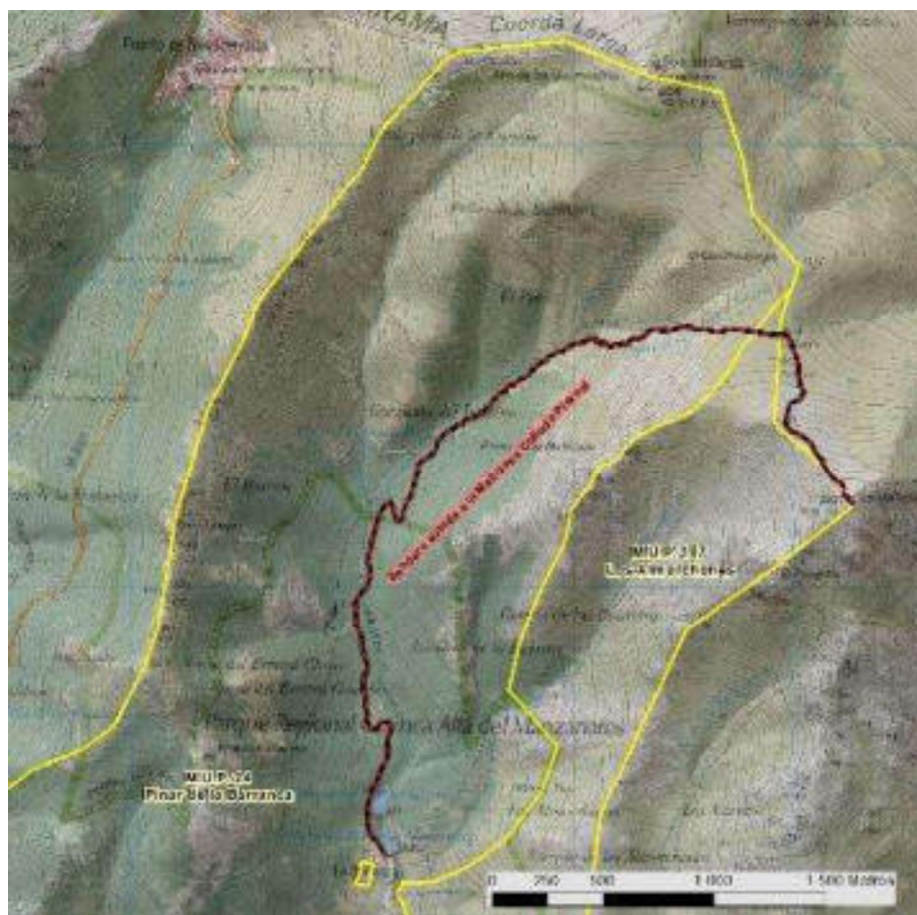


Figura 50 Sendero subida a la Maliciosa Collado Piornal. Fuente: Agresta, S.C.

Este sendero discurre casi en su totalidad por el interior del MUP nº24 Pinar de la Barranca y en su último tramo por el linde septentrional del MUP nº197 Los Almorchones, ambos del T.M. de Navacerrada.

El MUP 24 está mayoritariamente poblado por pinares naturales de pinos piñonero, silvestre y laricio. Las cotas más altas, así como la mayor parte del MUP 197 están pobladas por piornales, enebrales, otros matorrales de altura y pastos.

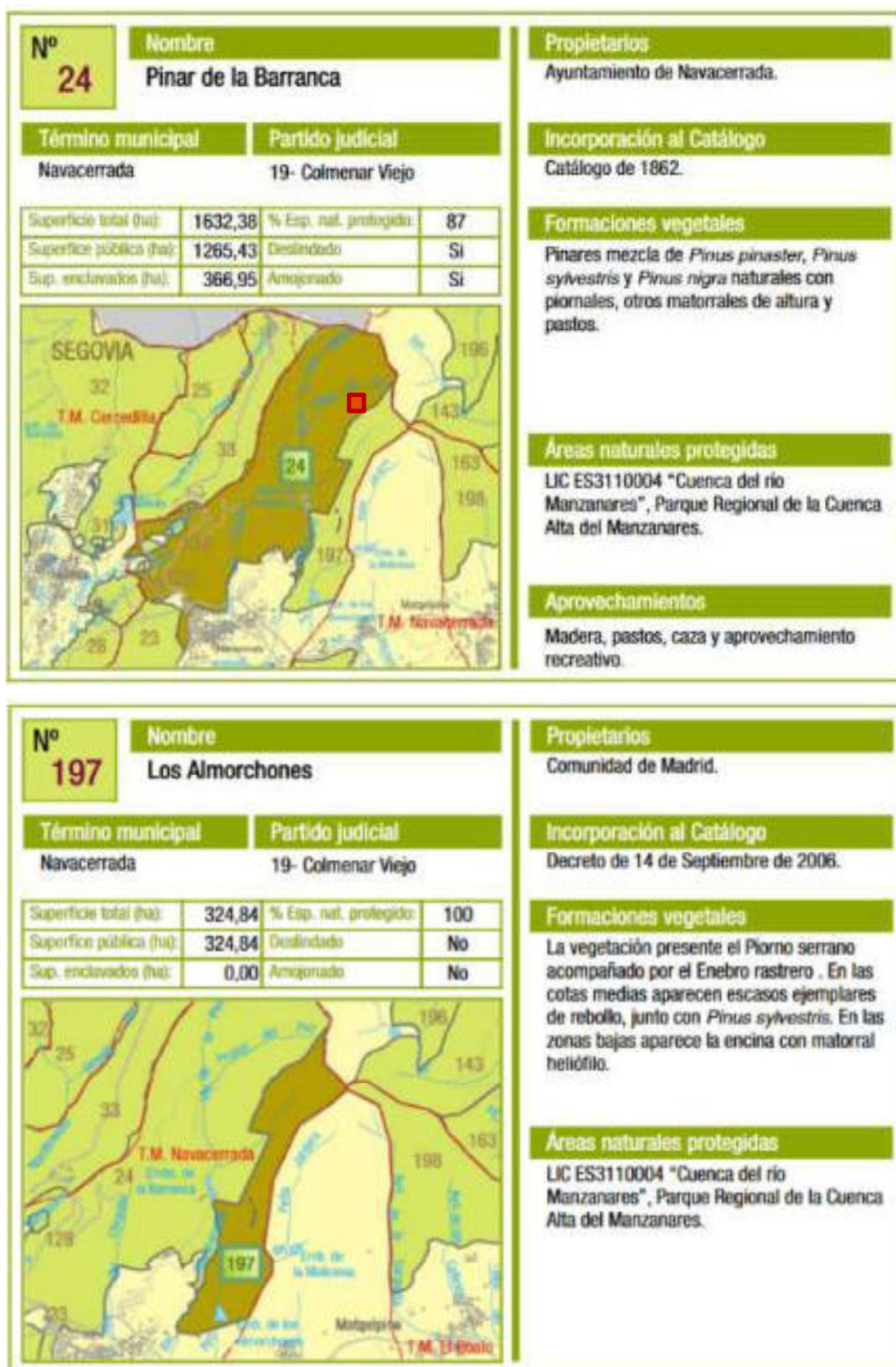


Figura 51 Fichas resumen descriptivas de los MUP 24 y 197. Fuente: Montes Públicos de la CAM.

El Sendero Subida a la Maliciosa-Collado Piornal discurre, a intervalos por pista, pista forestal de La Barranca por el fondo de valle de La Barranca, ascendiendo después por La Garganta del Infierno, Regajo del Pez y Regajo del Cancho Negro hasta el Collado del Piornal, y desde este último cambiando de vertiente hasta la cumbre del pico de La Maliciosa. Salva un desnivel de 836 m, y pasa por la conocida como Fuente de la Campanilla.

La mayor parte de las actuaciones contempladas en este proyecto se localizan en el tramo del sendero entre la fuente de la Campanilla (1.640 m) y el collado del Piornal (2.027 m).

El sendero discurre primero entre pinares de pino silvestre, y por encima de ella (en la zona en la que se centran las actuaciones propuestas en este proyecto) entre matorral de montaña del Guadarrama con piornos (*Cytisus oromediterraneus*), enebros rastreros (*Juniperus communis subsp. alpina*) y brezo blanco (*Erica arborea*), y en las zonas más elevadas entre cervunales con enebro rastrero y comunidades higroturbosas en los ribazos de los arroyos.

El sendero recorre una zona inestable y móvil (canchales del Pleistoceno y Holoceno y a partir de los 1.800 m, y en especial desde los 1.950 m, la pendiente se hace muy fuerte y discurre por zona de umbría). Todo ello es susceptible de facilitar una importante degradación erosiva.

El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, en colaboración con la RSEA Peñalara, ha decidido emprender un proyecto de restauración del camino que permita consolidar el terreno, frenar la erosión y restaurar el medio natural, de forma que se frenen los impactos negativos.

Necesidades detectadas:

En los últimos años, el uso de los espacios forestales como lugar de ocio por parte de la población se ha generalizado. Este aspecto supone un aumento de la trascendencia de estos enclaves a la que debe prestarse atención:

- Se estima que en la sierra de Guadarrama y el Parque Nacional tiene más de dos millones de visitantes anuales y que en concreto este sendero PR-M26, uno de los más populares, tiene más de 50.000 personas transitando al año.
- Esto unido al auge de las carreras de montaña (organizadas por la RSEA Peñalara: el Kilómetro Vertical de la Barranca y el Gran Trail de Peñalara) provocan que los senderos del entorno estén sometidos a altos grados de erosión.

Se trata de una infraestructura de gran valor para canalizar el uso público en el Parque de manera que se preserven los valores naturales compatibilizando la conservación con el disfrute por parte de la población.

La zona de actuación más urgente, debido a la erosión, se localiza a partir de los 1.700 metros de altitud donde la pendiente empieza a ser más pronunciada, las condiciones climáticas más extremas y la protección y sujeción del arbolado sobre los suelos van desapareciendo. Es en esta zona el sendero

recorre terrenos más inestable y móviles, canchales a medio colonizar, en los que se han detectado importantes procesos erosivos vinculados al uso público en el Parque.

En las siguientes imágenes se puede ver el perfil longitudinal de este sendero sobre el terreno:

Sendero Subida a la Maliciosa-Collado Piornal

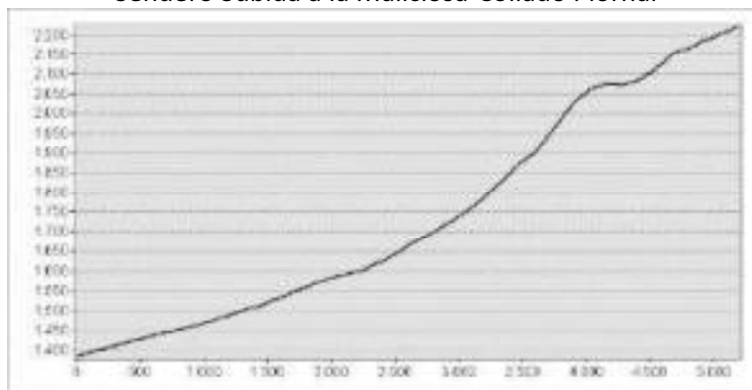


Figura 52 Perfil sobre el terreno del sendero Subida a la Maliciosa-Collado Piornal. Fuente: Agresta.



Figura 53 Perfil del Sendero subida a la Maliciosa Collado Piornal. Fuente: Google earth.

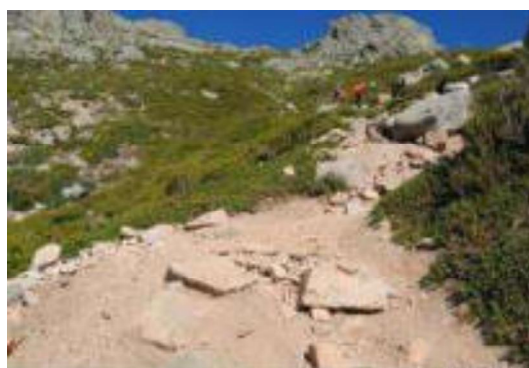


Figura 54 Ejemplo de problemas de erosión en el sendero. Fuente: Agresta.

El camino está balizado como sendero de pequeño recorrido de Madrid (PR-M 26) encontrándose las señales bastante borradas.

Por último, se presentan numerosos atajos y caminos paralelos que los visitantes van acrecentando por su paso, aumentando la afección del uso de la senda sobre la pérdida de suelos y disminuyendo con ello la seguridad del tránsito.

Soluciones proyectadas

El principal problema que se presenta es la erosión del terreno, por lo que hay que emplear técnicas que minimicen esta pérdida de suelo reduciendo la entrada de agua y la velocidad de la escorrentía para prevenir procesos erosivos y vertebrando un recorrido único y seguro que reduzca el área de afectación por uso público sobre suelo y comunidades vegetales y animales.

Para la definición de las actuaciones necesarias para la restauración del sendero se ha trabajado a partir de la propuesta de actuaciones definida por el proyecto “Proyecto de restauración del camino de subida al Collado del Piornal PR-M 26”, redactado por los técnicos del Centro de Investigación Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, tomando del mismo tanto la definición principal y figuras de la mayor parte de las actuaciones en esta propia memoria como las fichas descriptivas de lo proyectado para cada tramo que se adjuntan en el Anejo 10 del presente documento.

Se considera que el citado proyecto es muy completo incorporando todas las actuaciones necesarias para el mantenimiento del sendero, estructurándolas en un total de 23 fichas. Cada una de ellas corresponde a un tramo del sendero en el que se definen las actuaciones a llevar a cabo. Las actuaciones se estructuran en dos grupos, actuaciones lineales y actuaciones de área.

Actuaciones lineales:

- Construcción de escalonado de piedra.
- Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas).
- Construcción de muros de contención y estabilización.

- Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua.
- Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones.
- Acondicionamiento manual de senda.
- Señalamiento del sendero y limpieza.

Actuaciones de área (No se contemplan para esta fase de las intervenciones, no están recogidas en el presente Proyecto de obra):

- Revegetación manual de los márgenes de los senderos con material genético del propio territorio del Parque Nacional.
- Construcción de tablo-estacado.

Actuaciones

Construcción de escalonado de piedra

Construcción de escalonado de piedras del entorno por medios manuales con objeto de:

- Disminuir la pendiente: Hacer más suave y cómodo el tránsito y disminuir la energía potencial en los arrastres.
- Sujetar el terreno y acumular el material pequeño.
- Servir de quita de agua.

La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme:

- Se construirán de forma oblicua al eje longitudinal de la senda de forma que el agua discurra hacia la parte baja del talud.
- Formado por filas de, al menos dos piedras verticalmente, las más lisas de las grandes se colocarán en la parte inferior, excavando en el firme para que el asentamiento sea mejor. Verticalmente tendrán “contrapendiente”. Hechos con las piedras más grandes que sea posible (el tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor) de cara a minimizar los arrastres por la nieve y la lluvia.
- Estarán incrustado en el talud de forma que el encuentro del escalón con el talud facilite la salida del agua a lo largo del escalón evitando cunetas longitudinales que acabarían por descalzar el escalón.
- La contrahuella del escalón (altura que salva) no será excesivamente alta (adaptadas según la pendiente para que resulte cómoda) y estará inclinada en contra de la pendiente, debiendo sobresalir del suelo.
- Zanja en su interior y caída transversal a la línea de máxima pendiente para recoger y conducir las aguas de escorrentía interceptadas fuera del camino.
- En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas.
- Con “negativos” o varillas metálicas que sirvan de elemento de fijación y sujeción sólo cuando las condiciones lo obliguen como única alternativa para la estabilidad de la obra.

Figura 55 Escalonado de piedra. Fuente: Proyecto Parque Nacional- RSEA Peñalara

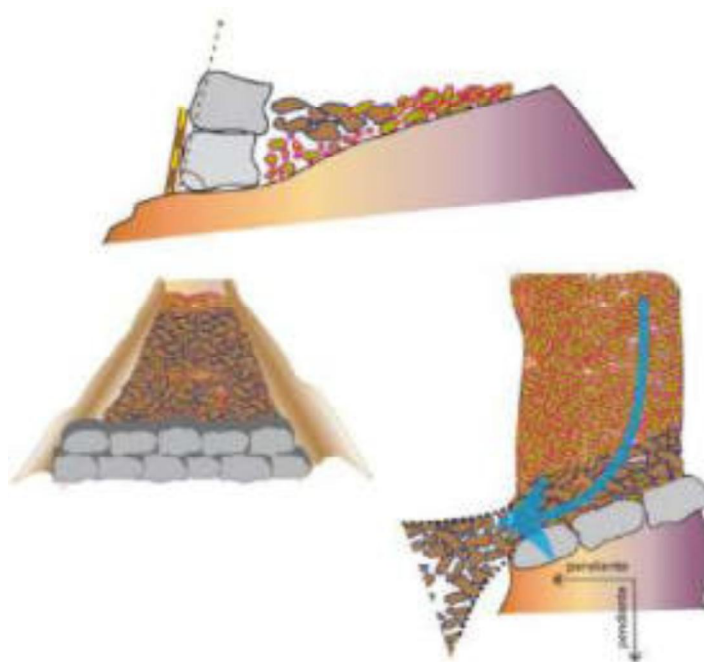


Tabla 30 Escalones de piedra.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Dimensiones (m)	Total
De ES-01 a ES-07	Ficha 1	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,25 m	7 escalones
De ES-08 a ES-10	Ficha 2	Alta	Ancho medio del tramo=2 m	3 escalones
De ES-11 a ES-13	Ficha 6	Alta	Ancho medio del tramo=1,15 m	3 escalones
De ES-14 a ES-17	Ficha 7	Alta	Ancho medio del tramo=1 m	4 escalones
De ES-18 a ES-24	Ficha 8	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,4 m	7 escalones
De ES-25 a ES-26	Ficha 10	Alta	Ancho medio del tramo=1,85 m	2 escalones
De ES-27 a ES-28	Ficha 12	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,25 m	2 escalones
De ES-29 a ES-30	Ficha 13	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,25 m	2 escalones
De ES-31 a ES-38	Ficha 14	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,25 m	8 escalones
De ES-39 a ES-48	Ficha 17	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1 m	10 escalones

De ES-49 a ES-68	Ficha 18	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1 m	20 escalones
De ES-69 a ES-72	Ficha 19	Alta	Ancho medio del tramo=1,5 m	4 escalones
De ES-73 a ES-76	Ficha 20	Alta	Ancho medio del tramo=1 m	4 escalones
De ES-77 a ES-82	Ficha 21	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,5 m	6 escalones
De ES-83 a ES-97	Ficha 22	Muy Alta	Ancho medio del tramo=2 m	15 escalones
TOTAL				97 ESCALONES

*Ver fichas de los tramos en el Anejo I y coordenadas de los puntos de referencia.

Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas)

Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero.

El objeto de estas “quitas” es reducir la erosión laminar y en cárcavas que produce la pérdida de materiales y el encharcamiento de la senda que dificulta su tránsito e invita a la apertura de rutas alternativas, evacuando en el menor tiempo y con la menor energía posible las aguas que se precipitan sobre la plataforma del sendero y las que se acumulen en sus laterales.

Serán zanjas de drenaje construidas con las siguientes premisas:

- Zanjas con desnivel suave a favor de la pendiente.
- Sobre el fondo de la zanja se echará el material más pequeño (grava) del propio camino hasta la mitad de la profundidad, con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra.
- Sobre este manto de grava se echarán piedras de tamaño medio del propio entorno hasta cubrir la zanja o se dejará una pequeña berma que ayude a recoger el material pequeño suelto.

Figura 56 Zanjas de drenaje (quita aguas). Fuente: Proyecto Parque Nacional- RSEA Peñalara



Se realizarán de forma oblicua a la dirección del camino, prolongándolas 1-2 m por el borde del camino por el lado del talud de desmorte y/o en puntos escogidos se realizarán quitas (drenajes o desvíos) antes que el agua alcance el camino o el talud.

Tabla 31 Zanjas de drenaje.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Dimensiones (m)	Total	
				Nº	m
ZD-01	Ficha 2	Alta	Ancho medio del tramo=2 m + 0,5 m oblicuo + 2 m quita-”cuneta	1 Zanja	4,5

De ZD-02 a ZD-03	Ficha 11	Muy Alta	Ancho medio del tramo=1,85 m + 0,5 m oblicuo + 2 m quita-”cuneta	2 Zanjas	8,7
De ZD-04 a ZD-07	Ficha 16	Muy Alta	Ancho medio del tramo=2 m +0,5 m oblicuo + 2 m quita-”cuneta	4 Zanjas	18
TOTAL				7 ZANJAS	31,2

*Ver fichas de los tramos en el Anejo I y coordenadas de los puntos de referencia.

Construcción de muros de contención y estabilización

Se crearán muros de pequeñas dimensiones de contención y estabilización de los taludes del sendero, para sujetar el suelo, disminuir la pendiente y reducir la velocidad de las escorrentías y crear pequeñas cuencas sobre las se pueda instalar vegetación (de forma natural o implantada) que contribuyen a asentar el terreno y a frenar las escorrentías.

Estos muros serán ejecutados de mampostería en seco con materiales del entorno, con las siguientes características:

- Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, de forma que su base sea más ancha que la parte superior (relación que tienda al 2:1,5, siendo 2 la anchura y 1,5 la altura).
- Se recortará el talud con precaución para buscar un buen asentamiento sin desestabilizar el talud. La base del murete estará excavada en contrapendiente, es decir que la inclinación de la base sea hacia el interior del talud, de forma que la contrapendiente ayude a la estabilización de las piedras.
- La cabecera de los taludes debe ser redondeado para facilitar el arraigo de la vegetación y suprimir o reducir la intensidad de los procesos erosivos.
- Formado piedras verticalmente, las más lisas de las grandes se colocarán en la parte inferior, excavando en el firme para que el asentamiento sea mejor, con las piedras más grandes que sea posible (el tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor).

Figura 57 Muros de contención. Fuente: Proyecto Parque Nacional- RSEA Peñalara

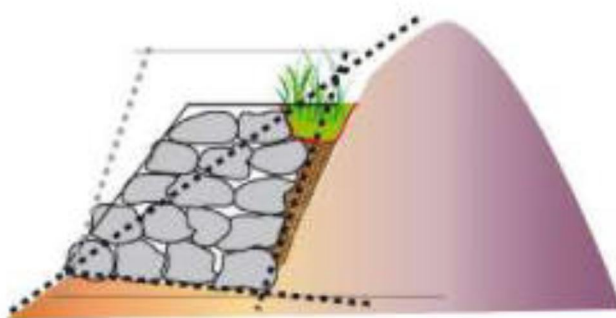


Tabla 32 Muros de contención.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Dimensiones_Longitud (m)	Total	
				Nº	m
MC-01	Ficha 1	Muy Alta	6 m	1 Muro	6 m
MC-02	Ficha 5	Alta	3 m	1 Muro	3 m
MC-03	Ficha 10	Alta	1 m	1 Muro	1 m
MC-04	Ficha 11	Muy Alta	6 m	1 Muro	6 m
MC-05	Ficha 12	Muy Alta	2 m	1 Muro	2 m
MC-06	Ficha 14	Muy Alta	3 m	1 Muro	3 m
MC-07	Ficha 18	Muy Alta	5 m	1 Muro	5 m
MC-08	Ficha 22	Muy Alta	10 m	1 Muro	10 m
TOTAL				8 MUROS	36 m

*Ver fichas de los tramos en el Anejo I y coordenadas de los puntos de referencia.

Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua

Se crearán muros de pequeñas dimensiones para delimitar y perfilar la senda, facilitar la “orientación” y disuadir a los usuarios de tomar atajos o caminos paralelos.

Se delimitará el sendero existente mediante la colocación muretes al borde de la plataforma. Serán muros en seco con materiales del lugar con las siguientes características:

- Formado por piedras verticales, las más lisas de las grandes se colocarán en la parte inferior, excavando en el firme para que el asentamiento sea mejor, con las piedras más grandes que sea posible (el tamaño mínimo recomendado entre 40 a 50 cm en su eje mayor) que puedan manejarse de forma manual y que se encuentren en las proximidades.
- Se tenderá a seguir la relación 2/1 entre la base y la altura. La longitud del murete será variable dependiendo de la actuación.

Figura 58 Muros de delimitación. Fuente: Proyecto Parque Nacional- RSEA Peñalara

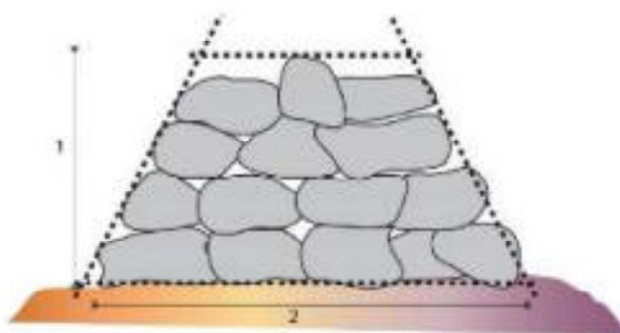


Tabla 33 Muros de delimitación.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Dimensiones (m)	Total	
				Nº	m
MD-01	Ficha 2	Alta	2 m	1 Muro	2 m
MD-02	Ficha 3	Alta	4 x 0,4 m	1 Muro	4 m
MD-03	Ficha 4	Alta	6 m	1 Muro	6 m
MD-04	Ficha 5	Alta	1 m	1 Muro	1 m
MD-05	Ficha 6	Alta	1 m	2 Muros	2 m
			1 m		
MD-06	Ficha 7	Alta	1 m	2 Muros	2 m
			1 m		
MD-07	Ficha 8	Muy Alta	2 m	1 Muro	2 m
MD-08	Ficha 9	Alta	2 m	1 Muro	2 m
MD-09	Ficha 10	Alta	1 m	1 Muro	1 m
MD-10	Ficha 11	Muy Alta	2 x 1 m	1 Muro	2 m
MD-11	Ficha 13	Muy Alta	1 m	3 Muros	3 m
			1 m		
			1 m		
MD-12	Ficha 14	Muy Alta	15 m	1 Muro	15 m
MD-13	Ficha 17	Muy Alta	50 m	1 Muro	50 m
MD-14	Ficha 18	Muy Alta	10 m	1 Muro	10 m
MD-15	Ficha 20	Alta	29 m	1 Muro	29 m
MD-16	Ficha 21	Muy Alta	10 m	1 Muro	10 m
MD-17	Ficha 22	Muy Alta	150 m	1 Muro	150 m
MD-18	Ficha 23	Alta	2 m	2 Muros	4 m
			2 m		
TOTAL				23 MUROS	295 m

*Ver fichas de los tramos en el Anejo I y coordenadas de los puntos de referencia.

Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones

Creación de elementos señalizadores de la continuidad de la senda y disuasorios para atajos y senderos paralelos, mediante hitos de piedra de grandes dimensiones del entorno, que sirvan también para cerrar el paso a atajos o trochas ya existentes.

Serán de mampostería en seco:

- Tendiendo a formas cónicas de base más o menos redondeada y que levanten como mínimo medio metro sobre la altura media de la vegetación circundante.
- No deberán superar la relación 2/1,5, siendo 2 la base y 1,5 la altura.
- Las piedras de mayores dimensiones se pondrán en las zonas más bajas y en la parte exterior, dejando los elementos más pequeños para el relleno.
- En la parte media del hito, en la cara que da al camino, se buscará y colocará una piedra de dimensiones medias, con un lado más o menos liso en la que se pintará una señal del PR que facilite el guiado.

Figura 59 Hitos de piedra. Fuente: Proyecto Parque Nacional-RSEA Peñalara

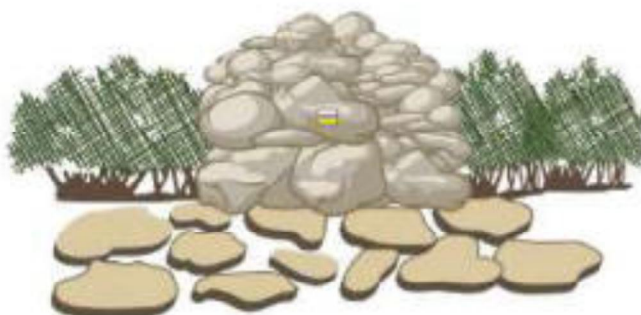


Tabla 34 Hitos.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Total
HT-01	Ficha 5	Alta	1 Hito
HT-02	Ficha 9	Alta	1 Hito
HT-03	Ficha 11	Muy Alta	1 Hito
HT-04 y HT-05	Ficha 23	Alta	2 Hito
TOTAL			5 HITOS

*Ver fichas de los tramos en el Anejo I y coordenadas de los puntos de referencia.

Acondicionamiento manual de senda

Se realizará el acondicionamiento manual de varios tramos de la senda, incluyendo las siguientes tareas:

- Limpieza.
- Regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras (quitando las más grandes y sustituyéndolas por otros materiales pequeños o intermedios), movimientos puntuales y menores de tierras, reperfilado...
- Refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra.
- Encachados puntuales de piedra, en zonas que tiendan a embarrarse debido a su poca pendiente o al tipo de sustrato, que faciliten el tránsito para evitar el ensanche del trazado al evitarse caminar sobre barro.

Tabla 35 Acondicionamiento de sendas.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Total	
			Nº	m
AS-01	Ficha 2	Alta	1 Tramo	9 m
AS -02	Ficha 7	Alta	1 Tramo	8 m
AS -03	Ficha 8	Muy Alta	1 Tramo	80 m
AS -04	Ficha 9	Alta	1 Tramo	6 m
AS -05	Ficha 10	Alta	1 Tramo	25 m
AS -06	Ficha 11	Muy Alta	1 Tramo	150 m
AS -07	Ficha 12	Muy Alta	1 Tramo	12 m
AS -08	Ficha 13	Muy Alta	1 Tramo	15 m
AS -09	Ficha 14	Muy Alta	1 Tramo	40 m
AS -10	Ficha 15	Muy Alta	1 Tramo	60 m
AS -11	Ficha 17	Muy Alta	1 Tramo	60 m
AS -12	Ficha 18	Muy Alta	1 Tramo	60 m
AS -13	Ficha 19	Alta	1 Tramo	26 m
AS -14	Ficha 20	Alta	1 Tramo	36 m
AS -15	Ficha 21	Muy Alta	1 Tramo	10 m
AS -16	Ficha 22	Muy Alta	1 Tramo	200 m
TOTAL			16 TRAMOS	797 m

*Ver fichas de los tramos en el Anejo I y coordenadas de los puntos de referencia.

Señalamiento del sendero y limpieza

Aprovechando los trabajos está previsto en todo el trazado de la senda (desde el Hotel de la Barranca hasta la cumbre de la Maliciosa) repasar el marcado del mismo y su limpieza.

Se repasará la señalización siguiendo el sistema de clasificación avalado por la *European Ramblers Association* (ERA) utilizando las marcas internacionales de las vías “Pequeño Recorrido” (PR). Está previsto que el sendero sea recorrido por personal formado en el marcado de estas estructuras y se repasen las marcas existentes y se coloquen nuevas marcas allí donde sea necesario. Esta serie de marcas se encuentran registradas por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) en el Registro Oficial de Marcas y Patentes, teniendo encomendada su gestión en cada

territorio a las federaciones autonómicas, a través del proceso de homologación, qué para el caso de la Comunidad de Madrid, le corresponde a la Federación Madrileña de Montaña.

Figura 60 Señalización PR- Federación Madrileña de Montaña



Y se instalarán 2 señal direccionales tipo CN-03 orientativos e informativos..

Tabla 36 Señalización.

Código	Ref. Tramo*	Medición
SÑ-01	Toda la senda	5.297 m
SÑ-02 y SÑ-03	A definir D.O.	2 Ud.

Se recorrerá todo el trazado de la senda y sus márgenes (para un ancho total de 10 m) retirando todos los residuos acopiándolos correctamente en puntos adecuados para su posterior gestión fuera del territorio forestal.

Tabla 37 Limpieza.

Código	Ref. Tramo*	Dificultad tramo	Medición
LP-01	Toda la senda	Alta	52.970 m ²

De cara a establecer la inversión necesaria y dado que las actuaciones del proyecto base no estaban presupuestadas se han valorado las actuaciones necesarias con tarifas de precios actuales.

En todos los casos los materiales serán propios del lugar por lo que no se considera en los presupuestos ni el material ni su transporte hasta el lugar de empleo.

Dado el desnivel propio de la zona y la complejidad del acceso, que imposibilitan la realización de los trabajos de forma mecanizada, se han agrupado las actuaciones en dos subgrupos, en función de la pendiente y la escabrosidad del terreno.











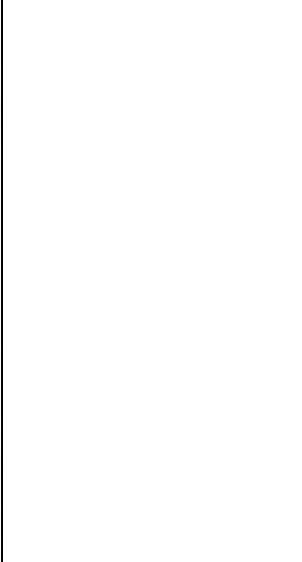


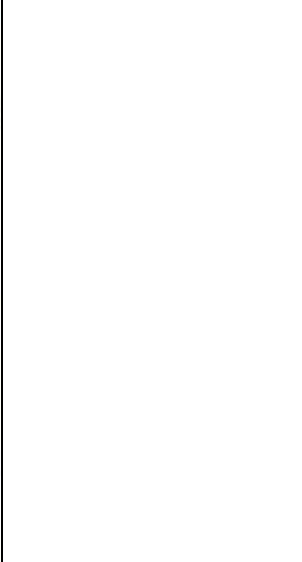


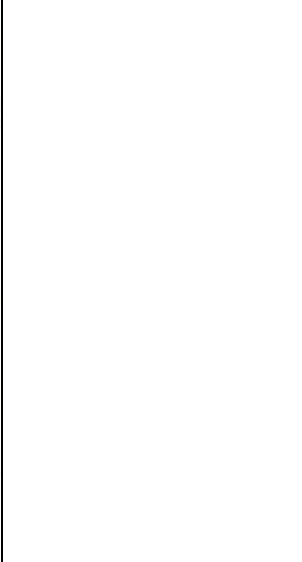

- Alta dificultad: corresponde a zonas donde la pendiente puede llegar al 70% sin superarla.
- Muy alta dificultad: corresponde a zonas donde la pendiente supera el 70% y/o son especialmente escabrosos/difíciles por presencia de roca, materiales sueltos...




Se ha considerado de este modo ya que los rendimientos de los trabajos manuales se reducen a medida que el tránsito por la zona de actuación sea complejo.




Tabla 38 Dificultad de los tramos.





Tramo	Dificultad
1	Muy Alta
2	Alta
3	Alta
4	Alta
5	Alta
6	Alta
7	Alta
8	Muy Alta
9	Alta
10	Alta
11	Muy Alta
12	Muy Alta
13	Muy Alta
14	Muy Alta
15	Muy Alta
16	Muy Alta
17	Muy Alta
18	Muy Alta
19	Alta
20	Alta
21	Muy Alta
22	Muy Alta
23	Alta






Tabla 39 Resumen de actuaciones por tramos y localización



TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	Localización		
1	Muy Alta	7		6				258-259			
2	Alta	3	1		2		9	259			
3	Alta				4			260			
4	Alta				6			261			
5	Alta			3	1	1		262			
6	Alta	3			2			264			

Localización									
TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	
7	Alta	4			2		8	265	
8	Muy Alta	7			2		80	266-267	
9	Alta				2	1	6	268-269	

Localización									
TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	
10	Alta	2	1	1	1		25	269-271	
11	Muy Alta		2	6	2	1	150	271-274	
									

Localización									
TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	
12	Muy Alta	2	2				12	276-277	
13	Muy Alta	2		3			15	278-280	
14	Muy Alta	8	3	15			40	281-282	
15	Muy Alta						60	283-285	
16	Muy Alta		4						

Localización									
TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	
17	Muy Alta	10		50			60		
18	Muy Alta	20		5	10		60	286-290	
19	Alta	4					26	290-291	
20	Alta	4		29			36	291-293	
									

TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	Localización	
21	Muy Alta	6			10		10	293-294		


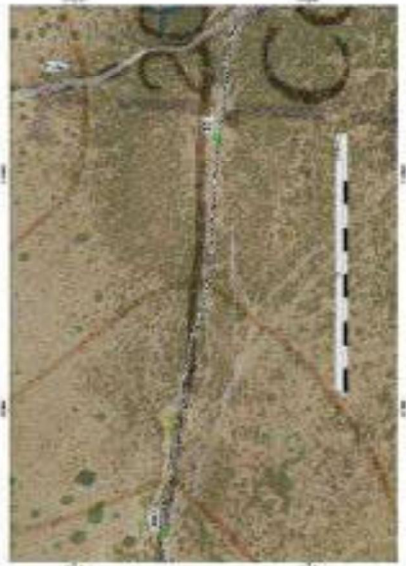

TRAMO	Dificultad	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación (m)	Nº Hitos	Acond. de senda (m)	PUNTOS REFERENCIA	Localización		
23	Alta				4	2		300-301			

Tabla 40 Resumen de las actuaciones.



							Localización	
TRAMO	Nº Escalones	Nº Zanjas drenaje	Muro contención (m)	Muro delimitación	Nº Hitos	Acond. de senda (m)		
TODOS	97	7	36	295	5	797		
Limpieza y señalización toda la senda 5.297 m								

Tabla 41 Puntos de referencia.

Punto	Altitud (m.s.n.m.)	X_UTM	Y_UTM
258	1.686	416.709,5	4.513.905,5
259	1.699	416.729,8	4.513.914,3
260	1.711	416.777,8	4.513.943,8
261	1.734	416.878,2	4.514.030,0
262	1.751	416.938,0	4.514.066,8
263	1.756	416.946,2	4.514.060,3
264	1.759	416.964,7	4.514.074,0
265	1.764	416.975,4	4.514.080,6
266	1.767	416.986,8	4.514.085,0
267	1.793	417.068,5	4.514.117,7
268	1.806	417.093,5	4.514.106,7
269	1.811	417.109,4	4.514.108,0
270	1.818	417.121,0	4.514.093,9
271	1.820	417.130,7	4.514.102,2
272	1.866	417.257,3	4.514.113,0
273	1.866	417.257,1	4.514.112,5
274	1.844	417.198,4	4.514.111,5
275	1.872	417.269,8	4.514.116,9
276	1.875	417.279,5	4.514.122,7
277	1.878	417.286,5	4.514.112,5
278	1.886	417.317,8	4.514.135,1
279	1.886	417.316,1	4.514.142,1
280	1.889	417.321,9	4.514.141,6

Punto	Altitud (m.s.n.m.)	X_UTM	Y_UTM
281	1.899	417.353,2	4.514.157,5
282	1.910	417.376,5	4.514.155,1
283	1.913	417.384,2	4.514.157,5
284	1.916	417.390,5	4.514.162,0
285	1.940	417.441,3	4.514.155,6
286	1.947	417.455,8	4.514.165,4
287	1.951	417.465,2	4.514.169,1
288	1.956	417.473,3	4.514.164,9
289	1.958	417.471,8	4.514.159,2
290	1.968	417.495,7	4.514.159,8
291	1.975	417.520,1	4.514.170,6
292	1.983	417.545,9	4.514.175,5
293	1.988	417.551,1	4.514.161,7
294	1.998	417.573,4	4.514.161,8
295	2.007	417.598,5	4.514.162,9
296	2.009	417.610,7	4.514.164,6
297	2.031	417.666,2	4.514.154,2
298	2.040	417.693,4	4.514.163,1
299	2.045	417.712,4	4.514.164,1
300	2.054	417.746,1	4.514.161,8
301	2.071	417.916,1	4.514.139,1

3.5 Instalación de parcelas para determinar el tipo de manejo de vegetación para la optimización del recurso hídrico

Necesidades detectadas:

Es importante conocer y cuantificar la influencia que tiene la densidad de vegetación existente en el monte con la puesta a disposición del recurso hídrico en los acuíferos y en los embalses. El manejo de la vegetación, por tanto, tiene efecto directo en este hecho y conocer cuál es la mejor manera de actuar para conseguir el objetivo de maximizar el agua azul, sin comprometer la estabilidad de la masa y sin favorecer procesos erosivos que puedan provocar arrastres que terminen disminuyendo la vida útil de los embalses, se considera imprescindible para poder llevar a cabo una gestión forestal favorable.

Soluciones proyectadas

Para ello se proyecta instalar una serie de parcelas en las que se realice la toma de datos que permitan cuantificar lo explicado en el punto anterior. La toma de datos permitirá conocer la realidad terreno, que mediante extrapolación permitirá realizar la ordenación eco-hidrológica de los montes y cuencas de cabecera de la Sierra Norte de Madrid.

Para ello se van a instalar 5 parcelas experimentales en montes de utilidad pública en los que estén representados los principales tipos de masa presentes en la zona norte de la Comunidad de Madrid, montes protectores de las cuencas de los principales embalses de abastecimiento (masas de pino silvestre y de rebollo), en las que, mediante una serie de sensores se medirán diversas variables tanto de la planta, como del suelo y de la atmósfera. Se situarán dos en el término municipal de Braojos, una en Rascafría, otra en Canencia y otra en Puebla de la Sierra.

No obstante, si debido a que la necesidad de llevar a cabo trabajos selvícolas en algunas de las zonas previstas, o cualquier otra alteración de la masa previa a la instalación, conllevan que la ubicación de las parcelas tenga que ser modificada, tanto de monte como de término municipal, podrá hacerse conforme a las indicaciones del director del encargo, pero siempre dentro de un monte de utilidad pública.

Las parcelas tendrán una superficie de control y otra testigo (sin actuación).

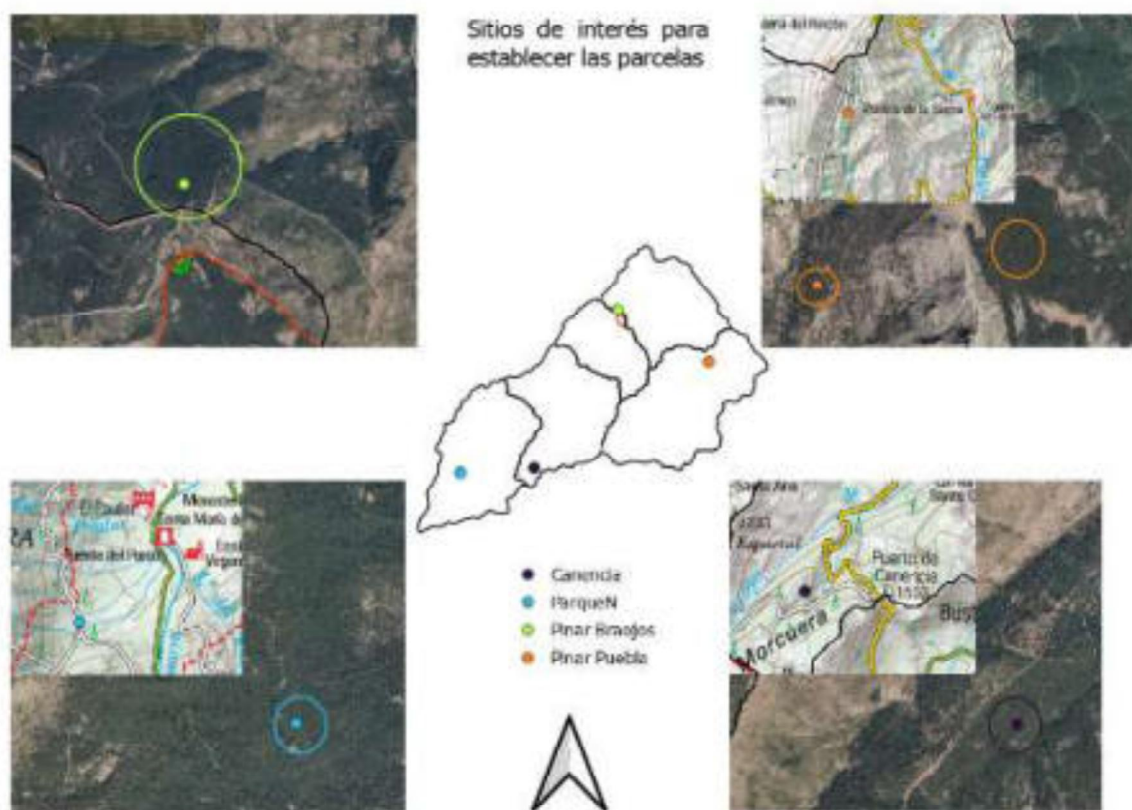


Figura 61 Ubicación propuesta de las parcelas

Con esta información se elaborarán bases de datos, algoritmos que permitan relacionar los datos por cuenca-subcuenca, y se transformarán las variables ambientales en información procesada que sea entendible para los técnicos y usuarios que vean los resultados.

Se desarrollará una metodología específica para evaluar la viabilidad para la silvicultura eco-hidrológica de las masas forestales de los montes y cuencas de cabecera de la Sierra Norte de Madrid, evaluando unos indicadores para cada subsistema y servicio ecosistémico concretando unos objetivos eco-hidrológicos aplicando el concepto CAFE (Carbono, Agua, Fuego y Eco-resiliencia). Aunque el enfoque de este trabajo es fundamentalmente hidrológico, también se hará diagnóstico del carbono, fuego y eco-resiliencia dadas la estrecha relación que hay entre ellos.

Una vez comprobada la idoneidad de la ubicación de las parcelas, se procederá a:

- Instalación de las parcelas

Colocación de cerramiento perimetral con malla de simple torsión galvanizada de 2 metros de altura y postes galvanizados de 5 cm de diámetro y 2,35 metros de altura, anclado al terreno mediante dados de hormigón de 30 cm.

También será necesario hacer la instalación de una torre meteorológica, y de todos aquellos instrumentos y materiales para el funcionamiento de todo el sistema.

En cada una de las parcelas, y en las subcuencas aguas debajo de las mismas, tanto en la zona de control como en la testigo, se colocarán una serie de sensores que midan diversas variables tanto de la planta, como del suelo y de la atmósfera.

- Tratamientos selvícolas

En la superficie de control de cada una de las parcelas, habrá que realizar tratamientos selvícolas dejando una densidad media del 50 % del área basimétrica de la masa. Se cortarán en primer lugar todos aquellos pies muertos, puntisecos, malformados y dominados, y posteriormente, de menor a mayor diámetro hasta conseguir la densidad establecida.

Estos trabajos incluirán el desramado de los pies apeados, el acordonado de los restos finos y su astillado y trituración en monte. La madera gruesa se tronzará y se trasladará a la zona del monte que establezca el Ayuntamiento correspondiente, para posterior uso de las leñas por parte de los vecinos o quién éste determine.

- Acondicionamiento de accesos

Será necesario realizar el acondicionamiento de los accesos a las parcelas para que se puedan llevar los materiales necesarios y realizar los trabajos definidos en la presente memoria.

- Configuración de sensores

Una vez colocados los sensores, hay que hacer la preparación y puesta a punto del equipo; comprobación del correcto funcionamiento de todos los elementos; configuración del acceso remoto a cada parcela y la creación de planos de ubicación de todo el sistema de monitoreo.

- Trabajos complementarios

Para poder tener en cuenta todas las variables que afectan a la situación, es necesario realizar los siguientes trabajos en las parcelas: Lidar terrestre, tomografía eléctrica, perforación y ejecución de piezómetros, analíticas de propiedades hidro-físicas de suelo y de carbono orgánico en suelo; de carbono en el extracto del floema de los árboles y de oxígeno en aguas que se muestreen tanto en suelo, como en piezómetro, como en el xilema de los árboles.

- Mantenimiento y seguimiento de los equipos

Durante todo el desarrollo del proyecto, es necesario realizar una serie de tareas para el correcto funcionamiento de los equipos instalados. Estas medidas entre otras son:

Revisión de equipos; ajustes necesarios; sustitución de sensores o remplazo de sitio; medidas puntuales (inventarios, medidas externas a parcelas para validar extrapolación).

- Creación de bases de datos

Una vez que todo el sistema está montado, hay que operar con los datos obtenidos para asimilar toda la información; en este punto se realiza: Crear bases de datos conjuntos de parcelas y subcuencas; combinar y transformar la información; combinar con fuentes externas (meteorológicas, teledetección, etc)

- Evaluación y revisión de las mediciones

Cuando se tiene registrada toda la información de entrada del sistema, hay que realizar una serie de revisiones a la base de datos conjunta, que permita finalmente ser integrada por los informáticos para detectar fallos: Detección de anomalías procedentes de las parcelas y/o cuencas; definir alertas y mensajes; identificación de fallos de material y la ubicación específica de este.

- Análisis de caracterización estática de las parcelas

Se trata de un bloque paralelo al monitoreo, es la caracterización puntual que se realiza sobre las parcelas. Hay que evaluar y procesar toda la información física del medio que permitirá tener una gran precisión. Entre otras: Analizar información Lidar terrestre y tomografía; Relacionar y ajustar con variables dinámicas de parcelas y cuencas.

- Procesado de la base de datos

Con la información estática procesada, hay que operar con los datos dinámicos de las parcelas y las subcuencas, realizando correcciones y los ajustes puntuales necesarios.

- Creación de algoritmos

Una vez comprendido como funciona todo el sistema y el equipo, es necesario transcribir todo el conocimiento experto a un sistema, lo más automático posible, que permita mayor eficacia. Hay que hacer un desarrollo para implementarlo.

- Modelación espacial

Una vez que se tiene bien asimilado y comprendido cómo funciona el sistema parcela - subcuenca, hay que analizar la cuenca y/o monte entero mediante la extrapolación de toda la información recogida anteriormente. Para ello, hay que utilizar la simulación y la teledetección. Las tareas a realizar son:

-Buscar relaciones entre variables ambientales a nivel de parcela y/o cuenca con índices espectrales procedentes de teledetección para desarrollar modelos.

-Preparar inputs de toda la zona de trabajo para simular con modelos basados en procesos las dinámicas y la obtención de variables ecosistémicas.

- Desarrollo de indicadores ecosistémicos

Uno de los pasos finales es transformar las variables ambientales en información procesada que sea entendible para los técnicos y usuarios que vean los resultados. Se realizarán: Operaciones, escalados para desarrollar métricas a nivel de parcela, cuenca y su extrapolación total al territorio.

- Definir visualización de los datos

Siguiendo con los resultados, hay que definir el tipo de gráficas, tablas, mapas o información que se debe usar para mostrar todos los indicadores calculados en sus diferentes escalas de trabajo.

- Configuración y ajuste de web

Por último, y para poder obtener todo el rendimiento y potencial de las parcelas instaladas, se considera necesario poder visualizar toda la información desarrollada mediante una aplicación web, para lo que habrá que definir la parte visible de la misma de forma que permita ver y entender los datos obtenidos y reflejados.

El plazo de ejecución de esta actuación abarca varios meses, y en ese plazo puede que algún elemento de los que se instalen al principio sufran daños por causas meteorológicas (caídas de rayos), de funcionamiento (roturas) o humanas (corte de los cerramientos, etc). Por este motivo, en el presupuesto, se ha incluido una partida alzada para que, si en el transcurso del plazo del encargo algún medidor o elemento instalado sufriera algún daño o desperfecto, pueda ser sustituido. Como en el momento de elaboración del encargo no se puede saber si algún elemento va a sufrir daños o cuáles serán éstos se incluyen algunos que se considera que puedan estar dentro de esta casuística. No obstante, se podrá reponer cualquier elemento que figure en el presupuesto, y siempre sin superar el importe total de la partida alzada.

4 CARTELERÍA DEL PROYECTO

Los beneficiarios y las entidades decisoras y ejecutoras de los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), elemento central del instrumento NextGenerationEU, deben asumir la responsabilidad de publicitar, comunicar y difundir los proyectos cofinanciados con cargo al mismo.

Se contempla el diseño y la instalación de carteles informativos de obra cuyas características técnicas de diseño se especificarán por la Dirección Facultativa según las directrices de comunicación e información que se indican en el Artículo 34 del Reglamento Europeo 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y en el que se recoge que “los perceptores de fondos de la Unión harán mención del origen de esta

financiación y velarán por darle visibilidad”, incluido mediante el uso del emblema de la Unión y de una declaración de financiación que indique “financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU”.

En particular, se utilizará el emblema de la UE, con la mención expresa a la Unión Europea y al fondo, cuando los participantes del plan promuevan las acciones y sus resultados, facilitando información coherente, efectiva y proporcionada dirigida a múltiples destinatarios, incluidos los medios de comunicación y el público en general.

El Artículo 9 de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, señala la obligatoriedad de incorporar el logo oficial del Plan de Recuperación del Reino de España en las iniciativas de comunicación y divulgación de las actuaciones financiadas con cargo al MRR: *“Las actuaciones de comunicación relacionadas con la ejecución del Plan incorporarán el logo oficial del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Reino de España, en los términos que se comuniquen por la Autoridad Responsable”*.

También se recomienda el uso del logo del Gobierno de España y del Ministerio gestor del componente donde se ubique la reforma o inversión.

Con anterioridad al comienzo de los trabajos se colocará un elemento de publicidad, en cada una de las zonas de actuación, y la Dirección Facultativa establecerá el lugar para su instalación. El cartel deberá permanecer in situ, al menos, hasta la recepción definitiva de los trabajos y ser mantenido en buen estado de conservación por la empresa ejecutora de la obra.

El contenido mínimo del cartel, conforme a lo establecido en el “MANUAL DE COMUNICACIÓN PARA GESTORES Y BENEFICIARIOS DE LOS FONDOS DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA” debe ser:

- Nombre del beneficiario (persona jurídica).
- Nombre del proyecto/operación.
- Objetivo principal de la operación*.
- Plazo (optativo).
- Presupuesto (optativo).
- Ubicación (optativo).
- Mención a la ayuda financiera europea.
- Emblema de la Unión Europea, referencia a la UE y al origen del fondo que cofinancia.
- Emblema del Ministerio gestor y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Los detalles constructivos y la propuesta de diseño del cartel son los siguientes, aunque el último será definido por la Dirección del encargo:



Figura 62 Ejemplo de diseño del panel informativo con los elementos de publicidad reglamentaria de los beneficiarios y gestores del Mecanismo de recuperación y Resiliencia

El cartel tendrá un tamaño de 1 m x 1,2 m. El material empleado para la construcción del cartel será chapa de aluminio serigrafiado, estará convenientemente anclado al terreno mediante zapatas de hormigón y dos perfiles IPN.

Los paneles que vayan instalados junto a las parcelas tendrán un diseño algo distinto, ya que en ellos se expondrá una explicación técnica de la finalidad de las mismas.

5 AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se adjunta en anexos el estudio de afecciones a la Red Natura 2000 en el que se justifica cómo la planificación establecida y las actuaciones previstas no afectan de forma significativa a los hábitats y especies incluidos en la Red Natura 2000 y se establecen las medidas previstas para ello.

6 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

6.1 Plazo de ejecución de las obras, recepción y garantía

La obra está comprendida por cinco actuaciones independientes (en ubicaciones y con características y condiciones distintas), cuyos presupuestos correspondientes se recogen en los distintos capítulos del Documento IV del presente proyecto y en el punto 8.2 del presente documento.

El plazo de ejecución del encargo será de 30 meses desde la fecha que se indique en el acta de comprobación de replanteo, previéndose el inicio 1 de diciembre de 2023.

Los plazos de ejecución estimados de cada una de las actuaciones, así como el presupuesto correspondiente, están recogidos en el *Anejo 2. Plan de obra*, de la presente Memoria.

Debido al carácter independiente que tienen las cinco actuaciones que contempla este encargo, conforme a la definición de cada una de ellas que se indica en el punto 3 de la presente Memoria, y al presupuesto correspondiente a las mismas, que está recogido en el punto 8.2 *Resumen del presupuesto por actuación* de la presente Memoria, en base a lo definido en el Documento IV del Presupuesto, del proyecto, se podrán ir realizando recepciones parciales una vez finalizadas, de conformidad, cada una de ellas, pudiendo ser entregadas al uso público.

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO, que comenzará a partir de la recepción parcial de cada una de las actuaciones.

7 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Como Anejo a la presente memoria se adjunta el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al presente Proyecto, realizado siguiendo la normativa vigente para el tipo de obras proyectadas. Dicho estudio establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, durante la realización de las obras incluidas en el presente proyecto.

El estudio incluye la descripción de las características básicas de la obra, el estudio de los riesgos existentes y las medidas a adoptar para la previsión de riesgos profesionales y para la prevención de riesgos y daños a terceros.

8 PRESUPUESTO

En el Documento IV se presenta el presupuesto del encargo, que se incluye también a continuación:

8.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
1 MUP 110-155	Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra	241.826,55 €
	1.01.Actuaciones lineales	34.120,21 €
	1.02.Actuaciones puntuales	207.706,34 €
2 MUP 114	Actuaciones MUP 114 Arenero	142.059,18 €
	2.01. Acceso para actuación	21.067,25 €
	2.02. Construcción de diques	97.802,94 €
	2.03. Construcción de dispositivos de disipación	1.776,91 €
	2.04. Construcción de escollera	1.881,61 €
	2.05. Perfilado y drenaje de bajantes	7.309,75 €
	2.06. Cuneta de guarda	3.306,19 €
	2.07. Plantación	8.914,53 €
3 REP.PUEBLA	Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla	476.163,17 €
	3.01. Plantaciones y protecciones	476.163,17 €
4 SENDEROS	Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197	52.275,11 €
	4.01. Adecuación manual de senda alta dificultad	10.053,90 €
	4.02. Adecuación manual de senda muy alta dificultad	40.614,98 €
	4.03. Señalización	411,17 €
	4.04. Acondicionamiento final	1.195,06 €
5 PARCELAS	Actuaciones en parcelas optimización rec. hídrico	785.630,04 €
	6.01. Preparación de parcelas	451.830,72 €
	6.02. Sustitución de materiales por deterioro	25.852,97 €
	6.03. Trabajos de control	307.946,35 €
6 CARTEL OBRA	Señalización de la Obra.....	6.001,92 €
	6.01. Cartel obra Actuación 1	666,88 €
	6.02. Cartel obra Actuación 2	666,88 €
	6.03. Cartel obra Actuación 3	666,88 €
	6.04. Cartel obra Actuación 4	666,88 €
	6.05. Cartel obra Actuación 5	3.334,40 €

7 GES_RESIDUO	Gestión de Residuos	1.109,91 €
7.01. Gestión de residuos Actuación 1		405,55 €
7.02. Gestión de residuos Actuación 2		373,96 €
7.03. Gestión de residuos Actuación 3		330,40 €
8 SYS	Seguridad y Salud	5.781,60 €
8.01. Seguridad y Salud Actuación 1		1.618,88 €
8.02. Seguridad y Salud Actuación 2		606,87 €
8.03. Seguridad y Salud Actuación 3		688,03 €
8.04. Seguridad y Salud Actuación 4		2.455,92 €
8.05. Seguridad y Salud Actuación 5		411,90 €

Costes Directos Totales

1.710.847,48 €

8.2. RESUMEN PRESUPUESTO POR ACTUACIÓN

Como se tiene previsto hacer recepciones parciales por actuación, una vez finalice cada una de ellas, a continuación, se indica el importe correspondiente a cada una, siendo éste el que supone de las unidades de obra concretas y la parte correspondiente de los capítulos de señalización de obra, gestión de residuos y seguridad y salud:

	ACTUACIÓN	Total CD (€)	CI (7,5% s/CD) (€)	GG (6% S/ CD+CI) (€)	TOTAL PPTO (€)
1	Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra	244.517,86	18.338,84	15.771,40	278.628,10
2	Actuaciones MUP 114 Arenero	143.706,89	10.778,02	9.269,09	163.754,00
3	Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla	477.848,48	35.838,64	30.821,23	544.508,35
4	Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197	55.397,91	4.154,84	3.573,17	63.125,92
5	Actuaciones en parcelas optimización rec.hídrico	789.376,34	59.203,23	50.914,77	899.494,34
	TOTAL	1.710.847,48	128.313,57	110.349,66	1.949.510,71

8.3. PRESUPUESTO DEL ENCARGO

Capítulo	Resumen	Importe Euros
1 MUP 110-155	Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra	241.826,55
2 MUP 114	Actuaciones MUP 114 Arenero	142.059,18
3 REP.PUEBLA	Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla	476.163,17
4 SENDEROS	Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197	52.275,11
5 PARCELAS	Actuaciones en parcelas optimización rec.hídrico	785.630,04
6 CARTEL OBRA	Señalización de la Obra	6.001,92
7 SYS	Seguridad y Salud	5.781,60
8 GES_RESIDUO	Gestión de Residuos	1.109,91
COSTES DIRECTOS TOTALES CDT		1.710.847,48
7,50 % Costes indirectos s/CDT		128.313,56
6 % Gastos generales s/CDT+CI		110.349,66
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		1.949.510,70
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN		1.949.510,70

Nota: Al hacer el cálculo del presupuesto de ejecución por Administración de forma global por capítulos, aplicando al total de los costes directos totales los costes indirectos y los gastos generales, y debido a los redondeos, sale un céntimo menos que haciendo el cálculo por actuaciones (aplicando CI y GG a los costes directos de cada actuación por separado). Teniendo en cuenta que haciéndolo por actuación sale un céntimo más, se usará ese **importe como presupuesto general del encargo (1.949.510,71 €)**.

9 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto queda compuesto por los siguientes documentos:

MEMORIA Y ANEJOS. DOCUMENTO I

- ANEJO 01. Estudio de Seguridad y Salud
- ANEJO 02. Plan de Obra valorado

- ANEJO 03. Informe de Afecciones a la Red Natura 2000
- ANEJO 04. Cumplimiento del principio DNSH del PRTR
- ANEJO 05. Cálculos Hidráulicos
- ANEJO 06. Cálculo de Diques
- ANEJO 07. Movimientos de tierras
- ANEJO 08. Estudio de gestión de residuos

PLANOS. **DOCUMENTO II**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. **DOCUMENTO III**

PRESUPUESTO. **DOCUMENTO IV**

En Madrid, a fecha de firma

LA TÉCNICO DEL ÁREA DE
CONSERVACIÓN DE MONTES

Firmado digitalmente por: SERRADA REDONDO MARÍA
Fecha: 2023.09.25 08:36

LA JEFA DE ÁREA DE CONSERVACIÓN
DE MONTES

Firmado digitalmente por: RIQUELME OSADO SONIA PATRICIA
Fecha: 2023.09.25 08:45

VºBº SUBDIRECTOR GENERAL
DE GESTIÓN TERRITORIAL

Firmado digitalmente por: RUZA RODRIGUEZ FELIPE
Fecha: 2023.09.25 09:36

ANEJOS

ANEJO 1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1	MEMORIA	3
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
1.2	OBJETO	3
1.3	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	3
1.3.1	Descripción general de la obra	3
1.3.2	Promotor	4
1.3.3	Emplazamiento	4
1.3.4	Plazo de ejecución	4
1.3.5	Número de trabajadores	4
1.3.6	Presupuesto de las actuaciones	5
1.3.7	Accesos	5
1.3.8	Edificios e infraestructuras anexas	5
1.3.9	Topografía	5
1.4	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
1.4.1	Unidades constructivas que concurren en la obra	5
1.4.2	Medios auxiliares	6
1.4.3	Maquinaria prevista	7
1.5	ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS	8
1.5.1	Análisis de riesgos y medidas preventivas en las fases de construcción	8
1.5.2	Análisis de riesgos de la maquinaria de obra	14
1.6	ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	48
1.7	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	49
1.8	NORMAS GENERALES	49
1.8.1	Orden, limpieza y mantenimiento	49
1.8.2	Condiciones ambientales	50
1.8.3	Utilización adecuada de los medios auxiliares, máquinas y equipos	50
1.8.4	Accesos	50
1.8.5	Acopios	50
1.8.6	Manejo de cargas	51
1.8.7	Instalaciones de higiene y bienestar	51
1.9	FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE	51
1.10	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	52
1.10.1	Reconocimientos médicos	52

1.10.2	Botiquín	52
1.10.3	Asistencia a accidentados.....	52
2	PLANOS	54
3	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	77
3.1	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	77
3.2	CONDICIONES DE USO DE LA MAQUINARIA.....	81
3.3	CONDICIONES DE USO DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS	82
3.4	CONDICIONES DE USO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	82
3.4.1	Equipos de protección individual.....	82
3.4.2	Protección de la cabeza	83
3.4.3	Protección de las extremidades inferiores	84
3.4.4	Protección de las extremidades superiores.....	84
3.4.5	Protección del aparato respiratorio.....	84
3.4.6	Medios de protección colectiva	85
3.5	Plan de seguridad y salud.....	87
3.6	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	88
3.6.1	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	88
3.6.2	Obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.....	88
3.6.3	Obligaciones del promotor.....	89
3.6.4	Obligaciones y responsabilidades de Tragsa	90
3.6.5	Obligaciones de los trabajadores.....	90
3.6.6	Derechos de los trabajadores.....	91
3.6.7	Libro de incidencias	92
3.6.8	Paralización de los trabajos.....	92
3.6.9	Información a la autoridad laboral	92
4	PRESUPUESTO	94
5	APÉNDICES	95
	Apéndice 1. Riesgos existentes, medidas preventivas y protecciones para afrontarlos.	95

1 MEMORIA

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del Artículo 4, la obligatoriedad de elaborar, en la fase de redacción del proyecto, un Estudio de Seguridad y Salud en aquellos proyectos de obras en que se dé alguno de los 4 supuestos que contempla.

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

Dado el caso de que el proyecto que nos ocupa cumple el primero de los supuestos, se redacta el presente documento.

1.2 OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es cumplir con lo preceptuado en el Real Decreto 1.627/97, de 24 de octubre y, en consecuencia, recoger las medidas preventivas adecuadas ante los riesgos que conlleva la realización de esta obra y servir de base para que la empresa ejecutora de la misma, elabore el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.3.1 Descripción general de la obra

Las actuaciones que comprenden el presente proyecto tienen como objetivo la conservación, restauración ambiental y de ecosistemas, en sus componentes ecológicas e hidrológicas, mejora del carbono orgánico en suelos y acciones contra la desertificación. Las actuaciones que se llevarán a cabo son:

- Corrección de procesos erosivos mediante restauración de pista forestal y mejora de drenaje.
- Instalación de diques de contención hidrológico-forestal.
- Protección mediante cerramientos de repoblaciones existentes, reposición de marras y redensificación de las mismas.
- Corrección de procesos erosivos en senderos mediante restauración, delimitación y adecuación de los mismos.
- Instalación de parcelas.

1.3.2 Promotor

Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior. Comunidad de Madrid.

1.3.3 Emplazamiento

El ámbito de aplicación del presente proyecto lo constituyen los siguientes Montes de Utilidad Pública:

MUP	Nombre MUP	Término Municipal
024	Pinar de la Barranca	Navacerrada
110	Vertientes de Peña La Cebra al Riato	Puebla de la Sierra
114	Los Robledos	Rascafría
155	La Morra	Prádena del Rincón
197	Los Almorchones	Navacerrada
205	Perímetro de Puebla	Puebla de la Sierra
72	Perímetro de Canencia	Canencia
148	Perímetro de Braojos	Braojos

1.3.4 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del encargo será de 30 meses desde la fecha que se indique en el acta de comprobación de replanteo, previéndose el inicio 1 de diciembre de 2023.

1.3.5 Número de trabajadores

El número medio de trabajadores en la obra será aproximadamente de 10 trabajadores, no llegando en ningún momento a superarse una carga puntual simultánea de 20 personas.

1.3.6 Presupuesto de las actuaciones

El presupuesto de ejecución por Administración del encargo asciende a 1.949.510,71 €.

1.3.7 Accesos

Se realizan actuaciones en zonas accesibles próximas a la red viaria en buen estado.

1.3.8 Edificios e infraestructuras anexas

En la zona de actuación se localizan edificaciones e infraestructuras que no se verán afectadas por las obras dadas las características y ubicación de las mismas.

1.3.9 Topografía

El área de actuación abarca las estribaciones montañosas de la Sierra del Rincón (M.U.P. n 110, 155 Y 205) entre las sierras de Ayllón y Guadarrama, en la comarca de la Sierra Norte en el extremo nororiental de la Comunidad de Madrid.

El M.U.P. 114 está situado en el Valle Alto del Lozoya, en la parte noroccidental de la Comunidad de Madrid, en la sierra de Guadarrama, situado a unos 1100 metros de altitud y delimitado por dos cadenas montañosas; la septentrional, divisoria entre Madrid y Segovia, en la margen izquierda del río Lozoya, se extiende desde Cotos al Portachuelo de Navarredonda, con altitudes que oscilan entre 1800 y 2200 metros y la sur discurre por la Cuerda Larga, en donde se elevan las cumbres de Guarramillas, Valdemartín y la Cabeza de Hierro (2.383 m).

Los M.U.P. 24 y 197 se sitúan en la ladera sur de la sierra de Guadarrama. Abarca la estribación montañosa que une el municipio de Navacerrada con la estación de invierno del Puerto de Navacerrada y que se localiza al noreste del mismo.

Las zonas del proyecto de pendientes más elevadas se tendrán en cuenta a la hora de planificar los desplazamientos de las brigadas.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.4.1 Unidades constructivas que concurren en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Tratamientos de vegetación:
 - Preparación del terreno mediante subsolado
 - Reposición de marras

- Plantación de especies y enriquecimiento de repoblaciones
- Cerramiento preventivo
- Actuaciones para el control de la erosión:
 - Acondicionamiento manual de senderos
 - Construcción de muros de contención y estabilización
 - Construcción de zanjas de drenaje
 - Delimitación de sendero con piedras
 - Construcción de escalonado de piedra
 - Construcción de hitos de piedra
 - Señalización de senderos
- Actuaciones de restauración hidrológico-forestal:
 - Refino y planeo del camino
 - Construcción de drenajes; pasos de agua, salidas de agua y cunetas
 - Construcción de diques
 - Construcción de dispositivos de disipación
 - Construcción de escolleras protectoras de talud
 - Revegetación de taludes y escolleras
- Actuaciones de instalación de parcelas:
 - Instalación de cerramiento, medidores y aparatos
 - Tratamientos selvícolas
 - Acondicionamiento de accesos
 - Instalación de medidores y sensores

1.4.2 Medios auxiliares

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios sobre borriquetas.
- Bateas emplintadas para transporte de materiales sueltos.
- Carretón o carretilla de mano (chino).
- Escaleras de mano.
- Herramientas de albañilería, paletas, paletines, llanas, plumadas.
- Herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, etc.).
- Herramientas manuales, palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, etc.
- Puntales metálicos.

- Reglas, terrajas, miras.

1.4.3 Maquinaria prevista

Del análisis del proyecto se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

- Camión vasculante
- Camión cisterna riego agua 161/190 CV
- Camión volquete grúa 101/130 CV
- Camión volquete grúa 131/160 CV
- Camión volquete grúa 161/240 CV
- Tractor orugas 151/170 CV
- Tractor orugas 191/240 CV
- Pala cargadora ruedas 131/160 CV
- Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³
- Retroexcavadora oruga hidráulica 71/100 CV
- Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV
- Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV
- Motoniveladora 131/160 CV
- Mototrailla autocargable 161/190 CV
- Compactador vibro 131/160 CV
- Estabilizadora multipase 131/160 CV
- Grúa autopropulsada telescópica 131/160 CV, 6-12 t
- Grúa autopropulsada telescópica 191/240 CV, 13-25 t
- Minirretroexcavadora oruga hasta 50 CV
- Bandeja vibrante manual
- Cribadora áridos cantera vibrante 100 t/h, tolva
- Hormigonera fija 250 l
- Vibrador hormigón
- Regla vibrante
- Cortadora de juntas hasta 30 CV
- Motosierra

- Motosierra.
- Motodesbrozadora.
- Tractor forestal. Con astilladora y desbrozadora de martillos.
- Dozer de cadenas.
- Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra
- Vehículo ligero
- Estación total topográfica de 2 segundos de precisión

1.5 ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS

1.5.1 Análisis de riesgos y medidas preventivas en las fases de construcción

A la vista de la metodología del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de producción los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgo o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgo, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra. Esto se debe a que esta información deberá llegar a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades para su información-formación, acusando recibo del documento que se les entrega.

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan tienen carácter de obligatorias y el hecho de incluirse en la memoria del presente Estudio de

Seguridad y Salud obedece a razones metodológicas, pero tienen el mismo carácter que si estuvieran insertadas en el Pliego de Condiciones.

1.5.1.1 Actuaciones de restauración hidrológico forestal en los montes 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” (T.M. Puebla de la Sierra) y 155 del CUP “La Morra” (T.M. Prádena del Rincón)

Medios a emplear que afecten a la seguridad

- Manuales: rastrillo, azada, pala, pico, maza, etc.
- Semimecanizados: Cortadora de juntas, regla vibrante, vibrador hormigón, estación total.
- Mecanizados: Motoniveladora, retroexcavadora, compactador, camión, tractor orugas, grúa autopropulsada, autobomba hormigonar, cribadora de áridos.

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- Todas aquellas indicadas en el punto CAMIÓN.
- Todas aquellas indicadas en el punto RETROEXCAVADORA.
- Todas aquellas indicadas en el punto COMPACTADOR.
- Todas aquellas indicadas en el punto CORTADORA DE PAVIMENTOS.
- Todas aquellas indicadas en el punto TRACTOR.
- Todas aquellas indicadas en el punto REGLA VIBRANTE.
- Todas aquellas indicadas en el punto VIBRADOR.
- Todas aquellas indicadas en el punto HORMIGONERA
- Todas aquellas indicadas en el punto GRÚA AUTOPROPULSADA
- Todas aquellas indicadas en el punto AUTOBOMBA HORMIGONAR
- Todas aquellas indicadas en el punto CRIBA VIBRANTE
- Todas aquellas indicadas en el punto ESTACIÓN TOTAL
- Todas aquellas indicadas en el punto VEHÍCULO TODOTERRENO
- No se acopiará material junto al borde de las excavaciones.

- Se mantendrá la distancia de seguridad entre la maquinaria y voladizos, cables eléctricos, áreas de derrumbe y lugares peligrosos.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes inestables.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes impermeables

Protecciones colectivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 4 del APÉNDICE 1.

1.5.1.2 Actuaciones de restauración hidrológico forestal en el monte 114 del CUP “Los Robledos” (T.M. Rascafría)

Medios a emplear que afecten a la seguridad

- Manuales: rastrillo, azada, pala, pico, maza, etc.
- Mecanizados: Camión, retroexcavadora, tractor, motoniveladora, compactador, pala cargadora, hormigonera, minicargadora.

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- Todas aquellas indicadas en el punto TRACTOR.
- Todas aquellas indicadas en el punto GRUPO RETROEXCAVADORA.
- Todas aquellas indicadas en el punto CAMIÓN.
- Todas aquellas indicadas en el punto RETROEXCAVADORA.
- Todas aquellas indicadas en el punto COMPACTADOR.
- Todas aquellas indicadas en el punto HORMIGONERA
- Todas aquellas indicadas en el punto MINICARGADORA
- Todas aquellas indicadas en el punto PALA CARGADORA.

- Todas aquellas indicadas en el punto VEHÍCULO TODOTERRENO.
- No se acopiará material junto al borde de las excavaciones.
- Se mantendrá la distancia de seguridad entre la maquinaria y voladizos, cables eléctricos, áreas de derrumbe y lugares peligrosos.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes inestables.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes impermeables

Protecciones colectivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 4 del APÉNDICE 1.

1.5.1.3 Protección, reposición de marras y enriquecimiento de repoblaciones en el monte del CUP 205 “Perímetro de Puebla” (T.M. Puebla de la Sierra)

Medios a emplear que afecten a la seguridad

- Manuales: rastrillo, azada, pala, pico, maza, etc.
- Mecanizados: Camión, hormigonera, retroexcavadora, tractor

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- Todas aquellas indicadas en el punto CAMIÓN.
- Todas aquellas indicadas en el punto HORMIGONERA
- Todas aquellas indicadas en el punto RETROEXCAVADORA.
- Todas aquellas indicadas en el punto TRACTOR FORESTAL.
- Todas aquellas indicadas en el punto VEHÍCULO TODOTERRENO.
- No se acopiará material junto al borde de las excavaciones.
- Se mantendrá la distancia de seguridad entre la maquinaria y voladizos, cables eléctricos, áreas de derrumbe y lugares peligrosos.

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

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes impermeables

Protecciones colectivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 4 del APÉNDICE 1.

1.5.1.4 Actuaciones orientadas al control de la erosión derivada del uso público en el sendero “Subida a la Maliciosa-Collado del Piornal” por los montes del CUP 24 “Pinar de la Barranca” y 197 “Los Almorchones” (T.M. Navacerrada)

Medios a emplear que afecten a la seguridad

- Manuales: rastrillo, azada, pala, pico, maza, etc.
- Mecanizados:

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes impermeables

Protecciones colectivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 4 del APÉNDICE 1.

1.5.1.5 Instalación de parcelas para determinar el tipo de manejo de vegetación para la optimización del recurso hídrico

Medios a emplear que afecten a la seguridad

- Manuales: rastrillo, azada, pala, pico, maza, motosierra, etc.
- Mecanizados: Camión, hormigonera, retroexcavadora, motoniveladora, tractor

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- Todas aquellas indicadas en el punto CAMIÓN.
- Todas aquellas indicadas en el punto HORMIGONERA
- Todas aquellas indicadas en el punto RETROEXCAVADORA.
- Todas aquellas indicadas en el punto MOTONIVELADORA.
- Todas aquellas indicadas en el punto MOTOSIERRA
- Todas aquellas indicadas en el punto TRACTOR.
- Todas aquellas indicadas en el punto VEHÍCULO TODOTERRENO.
- No se acopiará material junto al borde de las excavaciones.
- Se mantendrá la distancia de seguridad entre la maquinaria y voladizos, cables eléctricos, áreas de derrumbe y lugares peligrosos.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes inestables.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes anticorte, cascos, pantalla antiproyecciones, pantalón anticorte, botas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 4 del APÉNDICE 1.

1.5.2 Análisis de riesgos de la maquinaria de obra

1.5.2.1 Bandeja vibrante

Riesgos más frecuentes

- Ruido
- Atrapamiento
- Golpes
- Explosión
- Máquina en marcha fuera de control
- Proyección de objetos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Cortes

Medidas Preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- La bandeja provoca polvo ambiental. Regar siempre la zona a alisar, o utilizar una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Utilizar siempre casco o tapones antirruído.
- No dejar el pisón a ningún operario.
- Utilizar una faja elástica y para evitar la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.2 Camión de riego

Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelcos
- Atrapamientos entre las partes mecánicas
- Los derivados del tráfico durante el transporte.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- Antes de subir a la cabina para arrancar el camión, se deberá inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- El acceso y descenso del conductor a la cabina se hará por los puntos establecidos a tal fin.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- El camión deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio el camión, se comprobará el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje el camión debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio del camión.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento del camión, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- El camión, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.3 Camión de transporte

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.
- Los derivados del tráfico durante el transporte.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en todas las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El camión cumplirá con todas las disposiciones legales necesarias para transitar por la vía pública.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

- Se vigilará la posible pérdida de carga en el transporte.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o las traseras contra talud, según convenga.
- Se subirá y bajará del camión de transporte de forma frontal (mirando hacia ella) y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad y sin apoyarse en ningún saliente.
- Se vigilará la presión de los neumáticos y se trabajará con la recomendada por el fabricante.
- Cuando circule por vías públicas se cumplirá la normativa del Código de Circulación Vigente.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.4 Camión volquete

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento del operador o personas del entorno bajo el dumper.
- Atropellos por el dumper o su carga.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Maniobras descontroladas del dumper.
- Caída de materiales sobre el operador o personas de su entorno.
- Incendio del dumper.
- Lumbalgias y traumatismos vertebrales.
- Hipoacusia.

Medidas Preventivas

- El dumper llevará una estructura de protección para el caso de vuelco
- En su caso, una estructura de protección contra caída de objetos
- El operador usará un dispositivo de retención, por ejemplo, un cinturón de seguridad.
- Dispondrá de un giro-faro sobre la zona superior del pórtico de seguridad, conectado de forma permanente durante la marcha.
- Contará con un claxon discontinuo que se activará con la marcha atrás.
- Llevará un estribo antideslizante sobre el chasis y de los asideros para facilitar el acceso.

- El asiento será anatómico y regulable en altura y horizontalmente.
- Se instalarán espejos retrovisores para facilitar las maniobras.
- Podrá ser dotado de alumbrado, en caso de trabajar en zonas mal iluminadas.
- Siempre que sea posible, el trabajador llevará protectores auditivos.
- No se circulará a una velocidad superior a 20 km/h. En cualquier caso, la conducción se realizará de forma prudente.
- Las vías de circulación serán amplias y estarán libres de obstáculos.
- Con el vehículo cargado, las rampas se bajarán marcha atrás, circulando despacio y evitando frenazos bruscos, y nunca cerca de los bordes de las mismas o de pendientes.
- No se efectuarán giros en las rampas
- El paso por zonas con resaltos se realizará de forma diagonal y a poca velocidad.
- La carga se revisará antes de comenzar la marcha, observando su correcta disposición de modo que garantice la estabilidad del dumper.
- En ningún caso se superará la carga máxima
- El tipo de volquete que se emplee será adecuado a la carga que se debe transportar y esta nunca dificultará la visión del conductor.
- Se colocarán topes que impidan el avance del dumper más allá de una distancia prudente del desnivel, al vaciar o extender materiales sobre ellos.
- Está absolutamente prohibido el transporte de personal.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Protectores de pies y piernas

1.5.2.5 Compactador vibro

Riesgos más frecuentes

- Los derivados del tráfico durante el transporte, como atropello.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar los trabajos se comprobará el buen funcionamiento del inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
- No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.
- En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado.
- Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
- Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
- No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
- Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
- Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
- No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios.
- No se trabajará en pendientes superiores al 55% con el sistema de vibración conectado ni al 60% con el sistema de vibración desconectado.
- No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.6 Cortadora de juntas de pavimento

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos por manipulación
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

- Golpes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Ruido.
- Polvo.

Medidas preventivas

- Antes del inicio del trabajo, como mantenimiento, Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
- Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.
- Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
- Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.
- El sistema de accionamiento permitirá su parada total con seguridad.
- Se evitará el calentamiento de los discos de corte, no haciéndolos girar innecesariamente.
- No se golpeará el disco al mismo tiempo que se corta.
- Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco.
- Los cortes se realizarán por vía húmeda.
- En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.
- No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes contra riesgos mecánicos y térmicos

1.5.2.7 Criba vibrante

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de material o entierro por manipulación y desplome

- Pisadas del personal sobre objetos
- Golpes contra elementos móviles, inmóviles objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas
- Atrapamiento por objetos o material

Medidas preventivas

- Se debe acceder por medio de escaleras de escaleras que tengan un ancho de 60 cm, altura similar de todos los escalones, material antideslizante.
- Las pasarelas deben estar limpias y sin obstáculos, dotadas de barandillas. Deben estar completas y en buen estado
- En escaleras con un ángulo mayor de 60° se debe poner aros anticaídas.
- Delimitar el área donde haya más peligro de proyección de partículas.
- Entregar el equipo de protección personal adecuado para mitigar los efectos de la proyección de partículas.
- Planificar un mantenimiento preventivo de los elementos de resguardos y pantallas protectoras

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.8 Estabilizadora multipase

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.
- Los derivados del tráfico durante el transporte.

Medidas Preventivas

- Localizar cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución y no iniciar los trabajos hasta que los riesgos derivados de su existencia no estén controlados.
- Definir y señalizar los recorridos por la obra para evitar colisiones o atropellos.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escalas de acceso.
- El operador tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar el sistema de acceso a la cabina.

- Subir y bajar únicamente por la escala prevista por el fabricante. Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al equipo.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Comprobar que todos los dispositivos de la niveladora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, ruedas, etc.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos están en buen estado y situados en lugares visibles.
- Limpiar los retrovisores, parabrisas delantero y ventanillas laterales y traseras.
- Verificar la existencia de un extintor en la niveladora.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción del equipo.
- No utilizar como medio para transportar personas, excepto en el caso en que disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el equipo en movimiento.
- Utilizar siempre el sistema de retención previsto por el fabricante.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, se requerirá la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Si la visibilidad disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar a que cambien las condiciones.
- No bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores de la misma.
- Circular por los recorridos definidos y señalados.
- Evitar desplazamientos por zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

- La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente.
- En operaciones con traíllas, la velocidad máxima debe ser de 5 km/h.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la niveladora caiga a las excavaciones o al agua.
- Regar regularmente las zonas de paso para evitar la emisión de polvo.
- Nunca se debe dejar la niveladora con el motor en marcha

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Casco de seguridad cuando se esté fuera de la cabina de la máquina.
- Ropa y accesorios de señalización fuera de la máquina.

1.5.2.9 Estación total

Riesgos más frecuentes

- Manejo de cargas por transporte de aparatos de medida (Estación total, GPS y nivel)
- Posturas forzadas exigidas por el uso continuado de los equipos de trabajo
- Forzar la vista para medir con estación total y nivel óptico

Medidas preventivas

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha. No flexionar demasiado las rodillas
- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Alternar los ojos, para mirar por el objetivo para no cansar tanto la vista
- Regular descansos periódicos
- La exposición solar continuada es un factor de riesgo a controlar y, en cualquier caso, se debe evitar realizar los trabajos en condiciones climáticas extremas.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Casco.
- Chaleco de alta visibilidad
- Ropa adecuada a cada estación.

1.5.2.10 Grúa autopropulsada

Riesgos más frecuentes

- Vuelco o desplome de la máquina sobre objetos o personas.
- Caída de la carga sobre personas u objetos
- Golpes contra objetos
- Atrapamientos diversos entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.) o la propia carga
- Contactos eléctricos
- Atropello de trabajadores
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas.
- Caída de objetos sobre personas
- Choques de la carga contra personas y/o materiales
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual
- Quemaduras
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido,

Medidas preventivas

- El operador de grúa autopropulsada debe respetar las normas establecidas en la obra respecto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos.
- Debe conocer el estado de la obra: si hay zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
- Antes de empezar a trabajar con la grúa autopropulsada, debe comprobar que el terreno tenga una consistencia suficiente para que los apoyos no se hundan. Los brazos

de los estabilizadores se deben abrir totalmente cuando la máquina esté totalmente nivelada horizontalmente y los neumáticos no deben tocar el suelo.

- Debe comprobar el buen funcionamiento de todos los movimientos de la grúa.
- Subirá y bajará de la máquina frontalmente a ésta y utilizando las escaleras. No bajará ni subirá saltando.
- Debe utilizar los controles con suavidad, teniendo en cuenta los efectos de inercia, para que los movimientos de elevación, traslación y giro se hagan sin sacudidas.
- Las cargas suspendidas se guiarán con cuerdas para la ubicación de la carga en el lugar escogido.
- No se debe utilizar la grúa para arrancar objetos fijos.
- Durante el movimiento de las cargas, se debe ver en todo momento la carga. Si no es así, dispondrá de un señalista que antes de iniciar cualquier movimiento hará señales de aviso.
- Debe evitar que la carga sobrevuele personas.
- La grúa no puede transportar personas. No se pueden hacer pruebas de carga con personas.
- Mientras haya carga colgada del gancho, no se debe dejar la grúa sola.
- Controlar que no haya líneas eléctricas en el recorrido de la pluma para evitar electrocuciones.
- Dispondrá del Manual de Instrucciones y Mantenimiento.
- Los mecanismos de seguridad que debe disponer la grúa son: limitador de fin de carrera de la pluma, limitador de fin de carrera de elevación, limitador de carga máxima.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.11 Grupo electrógeno

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.
- Contactos eléctricos indirectos
- Asfixia, intoxicación por monóxido de carbono
- Incendio, explosión

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- No utilizar en lugares polvorientos, húmedos o mojados
- Proteger el grupo electrógeno frente a la lluvia o nieve
- Situarlo en una zona libre de proyecciones de agua u hormigón
- No manipular con las manos mojadas
- Sólo se podrá trabajar con el grupo en lugares cerrados (interior de naves o túneles) cuando se pueda asegurar que exista una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso, deberá pararse el motor cuando no se emplee el grupo.
- Evitar que los gases de escape del grupo puedan incidir sobre cualquier trabajador
- No utilizar nunca el grupo electrógeno en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura o combustible).
- Mantener el grupo separado, al menos 1 metro, de paredes y otros equipo durante su uso.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.12 Hormigonera

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.13 Retroexcavadora/Minirretroexcavadora

Riesgos más frecuentes

- Atropello.

- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la excavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Medidas preventivas tipo:
 - Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega, quedará constancia escrita.
- Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la excavadora:
 - La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
 - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
 - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
 - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
 - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
 - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
 - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
 - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m
 - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

- Guantes de goma o de P.V.C.

1.5.2.14 Motoniveladora

Riesgos más frecuentes

- Los derivados del tráfico durante el transporte, como atropello.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Desplazamientos incontrolados de la máquina (barrizales, terrenos descompuestos y pendientes acusadas).

Medidas preventivas

- La motoniveladora deberá poseer al menos: cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos; asiento antivibratorio y regulable en altura; señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás); espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción; extintor cargado, timbrado y actualizado; cinturón de seguridad; botiquín para emergencias.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
 - Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
 - Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
 - Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
 - Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- Se circulará con la hoja elevada, dispuesta de modo que no sobresalga a los lados de la máquina.

- En desplazamientos sobre terrenos en pendiente, el brazo de elevación de la hoja se orientará hacia abajo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
 - Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
 - Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
 - Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
 - No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.15 Motosierra

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.
- Cortes

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 2 del APÉNDICE 1.
- La motosierra deberá contar con los siguientes elementos de seguridad: Freno de cadena; Captor de cadena; Protector de la mano; Fijador de aceleración; Botón de parada fácil; Dispositivos de la amortiguación de las vibraciones. Ver APÉNDICE 2.
- El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa.
- Se colocará la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente alejada antes de poner en marcha la máquina.
- Se mantendrá en correcto estado el freno de cadena.
- Siempre que se vaya a arrancar la motosierra, el freno de cadena deberá estar accionado.
- Se operará siempre desde el suelo y se asentarán firmemente los pies antes de comenzar a aserrar.
- Se utilizará siempre la motosierra con las dos manos
- No se suprimirá la bisagra por un corte exhaustivo.
- Se evitará el trabajo conjunto sobre un mismo árbol.
- Se seguirán los diagramas de circulación establecidos en la obra.

- Al cortar ramas sobre las que descansen un tronco abatido, o bien, al tronzar el mismo sobre terrenos en pendientes, el operario se situará siempre en el lado seguro (parte superior de la pendiente).
- Para avanzar podando troncos abatidos con ramas, se cortará con la espada de la motosierra por el otro lado del tronco y pegado al mismo.
- No se atacará ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla.
- Se controlarán aquellas ramas que tengan una posición forzada, pues ha de tenerse en cuenta que al ser cortadas puede producirse un desplazamiento brusco de su base
- Se parará el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, se realizará el traslado con el freno de cadena puesto
- Se determinará la zona de abatimiento de los árboles y se fijará la separación entre los diferentes tajos (como mínimo, vez y media la altura del tronco a abatir).
- Durante el apeo se dará la voz de aviso cuando se dé el corte de derribo.
- Se asegurará de que tanto el personal como cualquier otro espectador se encuentre a cubierto de un posible deslizamiento o rodadura del tronco.
- Se usará el giratroncos para volver al fuste.
- Se hará uso del gancho zapino de tronzado cuando se levante o se haga girar el tronco.
- Cuando se utilice la palanca de derribo, se mantendrá la espalda recta y las piernas flexionadas, mientras se realiza el esfuerzo.
- Se mantendrá en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra
- Se parará siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello.
- No se arrancará el motor ni se comprobará el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No se fumará mientras se reposta.
- Cuando sea necesario aproximarse a un motoserrista, se avanzará hacia él de frente para que pueda observarnos.
- Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.
- Guantes de seguridad.

1.5.2.16 Mototrilla

Riesgos más frecuentes

- Caídas de Personas a Distinto Nivel

- Caídas Objetos por Desplome o Derrumbamiento
- Pisadas Sobre Objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choque contra objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquina
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto con sustancias causticas-corrosivas
- Incendios
- Atropellos o golpes con vehículos

Medidas preventivas

- Limpiar accesos a cabinas de barro, grasas y aceites
- Disponer de asideros y peldaños antideslizantes de acceso a cabina, subir y bajar siempre asiéndose con las dos manos.
- Disponer topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes como taludes, terraplenes etc.
- Cuando el tren de rodaje es de neumáticos trabajar en pendientes menores al 30 % en terrenos secos, y del 20 % en terrenos húmedos.
- Con tren de rodaje de orugas trabajar en pendientes inferiores al 50 %. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos---No salte directamente de la máquina a no ser por emergencia.
- No salte directamente de la máquina a no ser por emergencia.
- La cabina estará protegida contra caídas de objetos
- El área de trabajo estará vallada y señalizada
- Los espejos retrovisores estarán en buen estado.
- Disponer de dispositivo luminoso y acústico sobre cabina, avisador óptico y acústico de marcha atrás.
- Conducir solo por persona especializada
- Disponer de resguardo de las partes móviles

- Mantenimientos y reparaciones a motor parado.
- Fuera de trabajo bloquear puesta en marcha.
- Se prohíbe el uso de vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, pueden engancharse en los salientes
- La cabina estará protegida contra vuelco de la máquina.
- Se prohíbe realizar operaciones de mantenimiento con el motor en marcha.
- Ponga el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto a continuación realice las operaciones de mantenimiento
- Ajuste su asiento a sus necesidades, se cansará menos
- La cabina dispondrá de aire acondicionado
- No levante la tapa del radiador en caliente, los gases desprendidos pueden causarle quemaduras.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Si por algunas causas debe tocar el líquido anticorrosivo protéjase con guantes.
- Utilice además gafas contra las proyecciones
- Humedecer el terreno en previsión de polvo
- Si debe tocar el electrolito (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables, es corrosivo.
- Disponer de extintor en cabina, timbrado y con las revisiones al día. No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina. Si manipula la batería, no fume ni acerque fuego. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico vacíelas y límpielas de aceite, es inflamable.
- Marcar itinerario y zona espera para cargar. Evitar ingestas de alcohol. Mantenerse fuera de un radio de acción de 5,00 m. La máquina deberá de disponer de servofreno de seguridad. No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización. Antes de iniciar el trabajo compruebe que no hay nadie dormitando a la sombra de la máquina. Comprobar que no hay riesgo para personas antes de poner en movimiento.
- La cabina estará insonorizada
- No consumir alcohol, la jornada termina cuando llegue a casa

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Chaleco reflectante
- Guantes impermeables
- Guantes de seguridad frente a compuestos químicos

1.5.2.17 Regla vibrante

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones

Medidas Preventivas

- Las operaciones de la regla vibradora se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria de la regla luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la regla, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- El cable de alimentación de la regla deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Las reglas vibradoras deberán estar protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes de seguridad
- Arnés de seguridad

1.5.2.18 Pala cargadora

Riesgos más frecuentes

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).

- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones, respiratorias, etc.).

Medidas Preventivas

- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función, con el fin de evitar lesiones por caída.
- Se debe subir y bajar de la maquinaria utilizando los estribos y asas. No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No tratar de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, se pueden sufrir lesiones.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería.
- Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio que se necesiten.
- En caso de calentamiento del motor, no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerse hay que utilizar guantes y gafas antiproyecciones.

- No fumar cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No tocar directamente el electrolito e la batería con los dedos. Si no hubiera otro remedio, deben utilizarse guantes impermeables.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. Los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente, cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados.
- Cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella).
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día. Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso, retrovisores y Libro de Mantenimiento.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe el paso o permanencia de personas a menos de 5 m del radio de acción de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentran en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de la excavación.

- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Mono de trabajo
- Guantes de seguridad adecuados

1.5.2.19 Retrocarga

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el giro.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendios.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.
- Ruido.
- Máquina en marcha fuera de control.

Medidas Preventivas

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina.

- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la ateria y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- A la retrocarga solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- Cuando la máquina esté parada, apoyar la cuchara o el martillo en el suelo y colocar calzos.
- Cuando se utilice el martillo para romper terreno o elementos verticales se debe realizar de arriba hacia abajo.
- La retrocarga deberá poseer al menos:
 - Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco.
 - Asiento antivibratorio y regulable en altura.
 - Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).
 - Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.
 - Extintor cargado, timbrado y actualizado.
 - Arnés de seguridad.
 - Botiquín para urgencias.
- Normas de actuación preventiva para los conductores.
- No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semi avería. El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
 - Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
 - Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
 - Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
- Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- El conductor de la retrocarga deberá retraquearse del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- Cuando la retrocarga circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.

- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.
- El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.
- No deberán realizarse ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:
 - Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
 - Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la retroexcavadora.
 - Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada.
- No se deberá fumar:
- Cuando se manipule la batería.
- Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Los trabajos en proximidad de líneas eléctricas o elementos en tensión se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Anexo V del R.D. 614/2001:
 - Ante la presencia de líneas aéreas eléctricas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, se procederá, si es posible, a desviar o dejar sin tensión la línea (operaciones que llevará a cabo la compañía propietaria de la línea).
 - Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo que pudieran suponer riesgo eléctrico durante los movimientos o desplazamientos previsibles de equipos, materiales y personal.
 - Para el caso de líneas eléctricas enterradas, se excavará a máquina hasta llegar a 1 metro por encima de la línea. A partir de ese punto se continuará con pico manual hasta encontrar la señalización. De la señalización a la línea se realizará de forma lenta y cuidadosamente a pala manual.

- Si no se pudiera desviar o dejar sin tensión la línea o elemento desprotegido se procederá del siguiente modo:
 - Todo trabajador permanecerá fuera de la zona de peligro. La delimitación de esta zona, dependerá de la tensión nominal de la línea.
 - Antes de iniciar el trabajo en proximidad, un trabajador cualificado determinará la viabilidad del mismo e informará a los trabajadores del correspondiente plan de trabajo, en caso de ser viable.
 - Se colocarán pantallas, barreras, envoltentes o protectores aislantes para reducir al mínimo las zonas de peligro.
 - Se delimitará la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.20 Tractor oruga o neumático

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos pesados.
- Atropellos a personas circundantes.
- Colisiones.
- Accidentes con seres vivos.
- Vuelco de la máquina.
- Proyección de objetos tales como piedras, tierra, etc.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas. Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).

Medidas Preventivas

- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador.

- Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- No fumar cuando se manipula la batería.
- No fumar cuando se abastezca de combustible.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explotar.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en obra tractores, que no vengán con la protección de cabina antivuelco y antipacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antipacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia.

- Los conductores deberán controlar los excesos de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.

1.5.2.21 Vibrador

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones

Medidas Preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Guantes de seguridad

1.5.2.22 Vehículo todoterreno y de transporte

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por golpe de coche.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

- El automóvil no es un vehículo de carga. Cuando sea necesario colocar elementos de trabajo, sujete bien la carga y procure que no sobresalga, reduciendo la capacidad de maniobra.
- Si se ha de conducir, no se debe beber alcohol.
- El sueño puede provocarlo el cansancio, digestiones pesadas, la monotonía de la carretera, etc. Cuando se sienta sueño, no se debe intentar vencer.
- No arroje colillas por las ventanillas, puede provocar un incendio en su propio coche o provocar situaciones molestas o peligrosas para quienes le siguen.
- Se usará siempre el cinturón de seguridad.
- En el vehículo no irán más personas de las permitidas.
- Todas las personas deberán ir sentadas en sus correspondientes asientos.
- En el habitáculo no se transportarán objetos o mercancías que dificulten la visión o puedan proyectarse al producirse un frenazo brusco.
- Para la subida y bajada del vehículo debe existir un sistema seguro y suficiente de estribos, escaleras, etc.

- Los vehículos deberán ir provistos de portaequipajes debidamente acondicionados para el transporte de herramientas, vacías de combustible y lubricantes. Los envases de combustible serán de tipo hermético, e irán colocados fuera del habitáculo de vehículo en la caja portaequipajes.
- Bajo ninguna excepción podrán llevar pasajeros sobre las herramientas, carga o suministro.
- Antes de iniciar la marcha, el conductor se asegurará que los pasajeros, sus víveres o sus herramientas cumplan todas estas condiciones.
- Prestará especial atención para que ninguno de ellos tenga fuera de los límites del vehículo, brazos o piernas.
- Así mismo, antes de iniciar la marcha se cerciorará de que las puertas estén bien cerradas.
- No se podrán transportar nunca personas en vehículos con plataformas basculantes, aunque estas hayan sido debidamente acondicionadas.
- Los conductores de transporte de personas no desarrollarán diariamente un volumen total de horas de conducción superior a las ocho horas. Después de las cuatro primeras descansarán media hora.
- Nunca se remolcará a otro vehículo si no se hace empleando una barra.
- Al detener el vehículo en la calzada, por avería o cualquier otra circunstancia, se colocará la señalización que prescribe el código de circulación.
- Todos los vehículos irán provistos de botiquines.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.5.2.23 TRACTOR FORESTAL

Riesgos más frecuentes

- Desplazamientos incontrolados del Tractor forestal (barrizales, terrenos descompuestos y pendientes acusadas).
- Vuelco del Tractor forestal (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la máquina)
- Caídas por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes asimilables).

Medidas preventivas tipo

- Los tractores forestales, así como los aperos acoplados a estos, cumplirán con toda la normativa legal para poder estar en funcionamiento.
- Los tractores forestales, así como los aperos acoplados a estos, dispondrán de todas las medidas de seguridad en regla para poder ejecutar los trabajos de acuerdo a la normativa.

Medidas preventivas particulares

- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos
- No permita el acceso al Tractor forestal a personas no autorizadas o ajenas a la obra.
- No trabaje con el Tractor forestal en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, pare el motor ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Si se encuentran con cables eléctricos, no se saltará de la máquina hasta tener interrumpido el contacto y alejado el tractor forestal del lugar. Se saltará entonces, sin tocar al mismo tiempo el terreno y la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en la obra Tractores forestales desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y anti-impactos).
- Las cabinas antivuelcos y anti-impactos serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de tractor forestal a utilizar y no presentarán deformaciones producidas en accidentes previos.
- Los Tractores forestales a utilizar en la obra, estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo en limpio.
- Se prohíbe totalmente en la obra que los conductores abandonen los Tractores con el motor en funcionamiento.
- Se prohíbe el transporte de personas en el tractor forestal salvo en caso de extrema emergencia.
- Los tractores, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Los tractores, estarán dotados de un botiquín de primeros auxilios con los útiles al día.
- Los tractores forestales a utilizar en la obra estarán dotados de luces, especialmente en la parte frontal superior, que garanticen la seguridad de los trabajos, que por causa de emergencia se realicen por la noche. Contarán además con alarma de retroceso.
- Se prohíbe estacionar los tractores en las zonas de influencia de los bordes de los barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Las pendientes máximas admisibles, en los trabajos realizados en la misma dirección que la de las curvas de nivel, no deberán superar el 30%. Ésta pendiente máxima se reducirá en

los casos en los que las características del terreno (bien sea por la aparición de afloramientos rocosos, bien por excesiva pedregosidad, o bien por las condiciones de humedad) pongan en peligro la estabilidad o el agarre de la máquina.

- Para facilitar la salida de la máquina cuando esté trabajando en líneas de máxima pendiente, el tramo final de la ladera no deberá tener más del 50%.
- En los días en los que las condiciones climáticas (tales como nieve, niebla, lluvia) impidan una apreciación correcta del relieve, se reducirá la pendiente máxima del terreno en un 10% o un 20%.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos se señalarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, “reglas”, etc., a una distancia adecuada para que se garantice la seguridad de la máquina.

Protecciones individuales

- Guantes de goma.
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo (mono o buzo)
- Botas con puntera y suela reforzada antideslizante
- Casco de seguridad (para cuando el operador se baje de la maquinaria)
- Auriculares
- Gafas de protección

1.5.2.24 Medios auxiliares: andamios, escaleras

Riesgos más frecuentes

- Caídas del mismo o distinto nivel y al vacío.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

Medidas preventivas

- Específicas de ANDAMIOS:
 - Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
 - Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1. Antes de su puesta en servicio.
 2. A intervalos regulares en lo sucesivo.
 3. Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmica o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
 - Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- Específicas de ESCALERAS DE MANO
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, o bien a un elemento fijo auxiliar colocado para tal fin. Este elemento debe de ser estable.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
 - Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
 - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
 - El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
 - El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
 - Para el uso de escaleras de madera:
 - Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
 - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
 - Para el uso de escaleras metálicas:
 - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie, pero sin ningún tipo de pintura plástica decorativa que pueda dar lugar a deslizamientos.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas que no sean elementos específicos del modelo que el fabricante ha diseñado.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.
- Cinturón de seguridad, arnés, en su caso

1.5.2.25 Herramientas manuales

Riesgos más frecuentes

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.

Medidas Preventivas

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 1 del APÉNDICE 1.
- Se entregará a los peones que deban manejar este tipo de herramientas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud, quedando constancia escrita de dicha entrega.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se encuentre siempre en óptimas condiciones.
- Se trabajará con los pies bien asentados en el suelo y con las piernas ligeramente abiertas para evitar posibles desequilibrios.
- Se trabajará a la altura correcta, evitando posturas incómodas y forzadas.
- Se adoptará una posición correcta para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.
- Se mantendrá un ritmo de trabajo constante, adaptado a las condiciones del individuo para tener controlada la situación en cada momento.
- No se dirigirán los golpes hacia lugares cercanos a los pies.
- En los desplazamientos se pisará sobre suelo seguro y no se correrá ladera abajo.
- En el desplazamiento por el monte se cogerá la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo paralelo al cuerpo.
- Nunca se tirará la herramienta a otro compañero, siempre se le dará en la mano.

- Se guardará la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (3 m) en los desplazamientos y en el trabajo.
- El mango y la parte metálica no presentarán fisuras o deterioro y la unión de ambas partes será segura.
- Se prestará precaución al coger herramientas, objetos, etc., que estén en el suelo y no meter directamente las manos debajo de ellos.
- Se mantendrá despejada de ramas y matorral la trayectoria de la herramienta en su manejo.
- Se elegirán lugares despejados para realizar el mantenimiento de la herramienta, con la finalidad de advertir la presencia de seres vivos.
- Las herramientas se acopiarán en lugar seguro, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las más pesadas en las zonas más próximas al suelo.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- No se realizarán apalancamientos de forma brusca.
- Para el transporte de las herramientas se utilizará caja portaherramientas, ésta irá a su vez bien sujeta y tapada.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.

Protecciones individuales

- Todos aquellos mencionados en la TABLA 3 del APÉNDICE 1.

1.6 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Producidos por la propia naturaleza de las obras, derivan de la circulación de vehículos ajenos por las zonas próximas a la de las obras (interferencias con pistas forestales, caminos vecinales, fincas particulares, etc.), así como en las intersecciones con las instalaciones en servicio, que, en un momento dado, pueden originar el riesgo de presencia de terceras personas. En concreto, habrá riesgos derivados de la obra por la intersección de ésta con carreteras y caminos, de una parte, por la circulación de vehículos, y de otra parte por el paso de personas ajenas a las obras, dado que se atraviesan diferentes caminos que atraviesan el monte.

Riesgos más frecuentes

- Arrollamiento por máquinas y vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

- Caídas de objetos y materiales.
- Proyección de partículas.

Medidas Preventivas

- Se impedirá el acceso de terceros ajenos a la zona de las obras.
- La unión con caminos existentes se protegerá por medio de vallas autónomas metálicas. El resto del límite de la zona fuera de peligro se señalizará con cinta de balizamiento.

Protecciones colectivas

- Señales de prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
- Señal de peligro de máquinas trabajando.
- Vallas autónomas.
- Cinta de señalización de obstáculos, excavaciones, etc.
- Cinta de delimitación de la zona de trabajos.

1.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios en función de las dimensiones de la obra, de los equipos presentes, el número máximo de personas que puedan encontrarse en la obra y las características físicas y químicas que puedan hallarse en ellos.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

1.8 NORMAS GENERALES

1.8.1 Orden, limpieza y mantenimiento

Las zonas de trabajo y vías de circulación, en especial las previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

Los tajos abiertos se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario, para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.

Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin de la forma y con los medios más adecuados.

1.8.2 Condiciones ambientales

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

Teniendo en cuenta los métodos de ejecución, las cargas físicas impuestas por los trabajos, y que las mismas se realizarán a la intemperie, los operarios deberán disponer de ropa y material adecuado para trabajar en estas condiciones.

Las emanaciones de polvo, humos, gases y vapores desprendidos por la maquinaria, obligarán a tomar las medidas de precaución necesarias en cada caso.

1.8.3 Utilización adecuada de los medios auxiliares, máquinas y equipos

Se revisarán diariamente, antes de su uso, el estado de los elementos que componen el medio auxiliar.

Antes de la utilización de cualquier máquina o equipo, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.

1.8.4 Accesos

Se establecerá en lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos, una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.).

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos o las zonas de circulación de peatones o vehículos y el posible desprendimiento de piezas sueltas, la zona de trabajo estará adecuadamente apantallada mediante marquesina u toldo, o en su defecto, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la operación.

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra.

1.8.5 Acopios

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

1.8.6 Manejo de cargas

El levantamiento de cargas a mano se realizará flexionando las piernas, sin doblar la columna vertebral. Para transportar pesos a mano es siempre preferible ir equilibrando llevando dos. No se realizarán giros bruscos de cintura cuando se está cargando.

Al cargar o descargar materiales o máquinas por rampas, nadie debe situarse en la trayectoria de la carga. Al hacer operaciones en equipo, debe haber una única voz de mando.

Si se utiliza la carretilla para el transporte de materiales se tirará de ella dando la espalda al camino y antes de bascular la carretilla al borde la zanja o similar, se colocará un tope.

1.8.7 Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones provisionales para el personal de obra se adaptarán a lo definido en el Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden Ministerial 9/3/71) y en el Capítulo XVI, Sección Decimotercera, de la Ordenanza Laboral de la Construcción (Orden Ministerial 28/8/70) teniendo en cuenta la mano de obra presente en cada una de las fases de ejecución.

No obstante, el carácter itinerante y características de las actuaciones hacen inviable la colocación de casetas para vestuarios, comedor y local para asistencia sanitaria.

Sí se dispondrá a pie de tajo de botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

1.9 FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE

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

Se leerán y harán comprender, perfectamente, a todos los trabajadores los riesgos, las normas y exigencias de seguridad que les afecten.

Un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud estará siempre en poder de cada cuadrilla de trabajo, en el lugar donde se ejecuten los trabajos.

Se entregará el equipo de protección individual que corresponda a cada uno de los trabajadores, a quienes se explicará con detalle la utilidad de dicho equipo, forma correcta de uso, mantenimiento y conservación necesarios. De dicha entrega deberá quedar constancia escrita.

Se vigilará y controlará en todo momento el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de los trabajadores, así como la correcta utilización del equipo de protección individual.

Se mantendrá continuamente informados a todos los trabajadores de las técnicas y modos de operar más seguros.

Se corregirán en todo momento los modos de operar incorrectos o defectuosos, evitando que se adquieran o persistan hábitos inseguros en la forma de ejecutar los trabajos.

Se evaluarán los riesgos y resultados de las normas preventivas de forma continua, con el objeto de aumentar el nivel de seguridad y salud de los trabajadores.

1.10 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.10.1 Reconocimientos médicos

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

1.10.2 Botiquín

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del tajo de obra y debidamente señalizado, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Además, se dispondrá de otros botiquines portátiles en vehículos y maquinaria de la obra, debido a lo disperso de las actuaciones. Se revisará de forma periódica y se repondrá inmediatamente lo consumido.

1.10.3 Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) dónde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, una lista de direcciones y teléfonos de los centros de asistencia más próximos:

Centro Salud en Navacerrada:

Avd. de Madrid, 8, (Navacerrada);

Teléfono: 91 856 02 94

Centro Salud en Puebla de la Sierra:

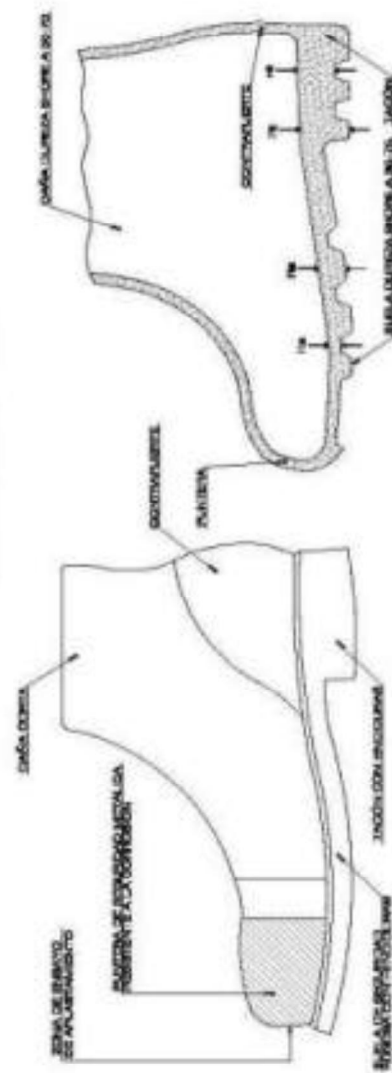
C/ Placetilla, 3 (Puebla de la Sierra)

	Teléfono: 91 868 11 25
Centro Salud en Rascafría:	C/ de la Rivera del Artiñuelo, 2 (Rascafría)
	Teléfono: 918 69 18 85
Centro Salud en Prádena del Rincón:	C/ de la Iglesia, 14 (Prádena del Rincón)
	Teléfono: 91 868 11 25
Centro Salud en Canencia:	C/ de J.L. Muñiz Toca, 25 (Canencia)
	Teléfono: 91 868 73 04
Hospital de Guadarrama	P.º del Molino del Rey, Guadarrama
	Teléfono: 91 856 20 00
Cruz Roja Española	C/ Santillana del Mar, 27(Buitrago del Lozoya)
	Teléfono: 91 360 95 92
Emergencias	112

2 PLANOS

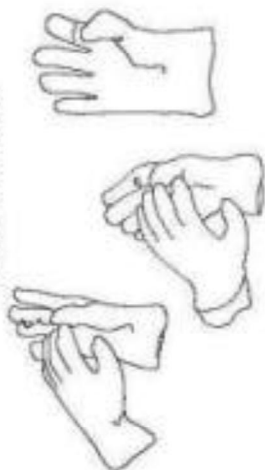
PROTECCIONES PERSONALES

NOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA DE ACERO

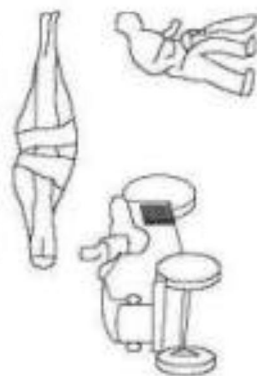


BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

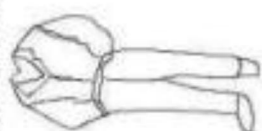
BOTA IMPERMEABILE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



CONTURON ANTIVIBRATORIO



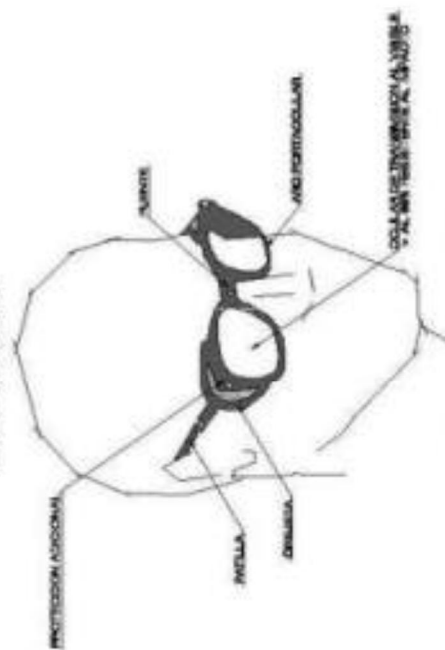
UOMO DI INVERNO

TRAJE DE
ACQUA

PROTECTOR ACUSTICO



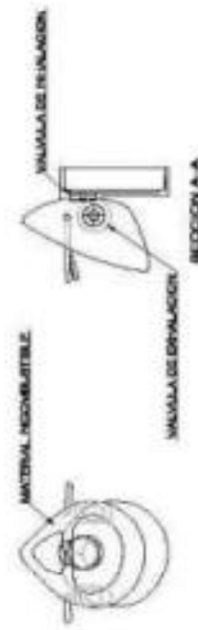
CAFAG PROTECTORAS



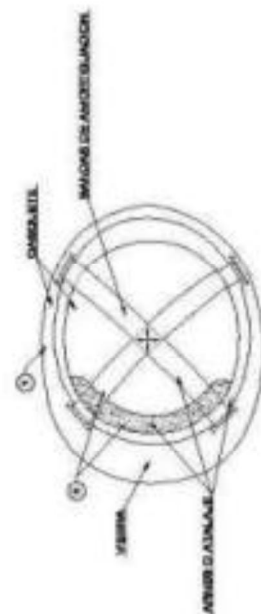
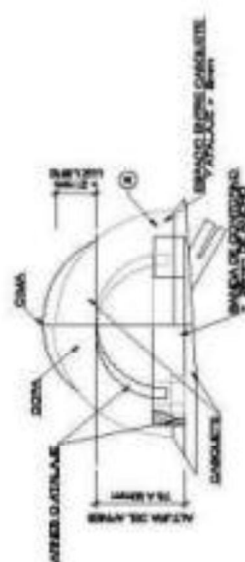
GUANTES DE GOMA PARA ELECTRICISTAS



MASCARA RESPIRATORA

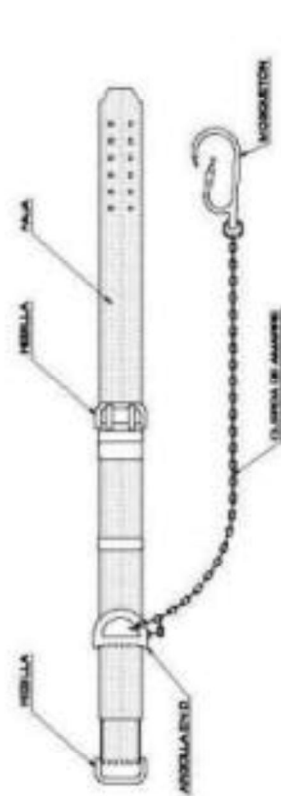


000000

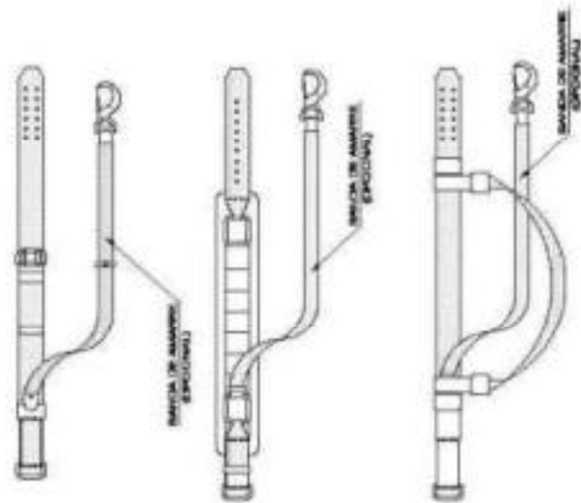
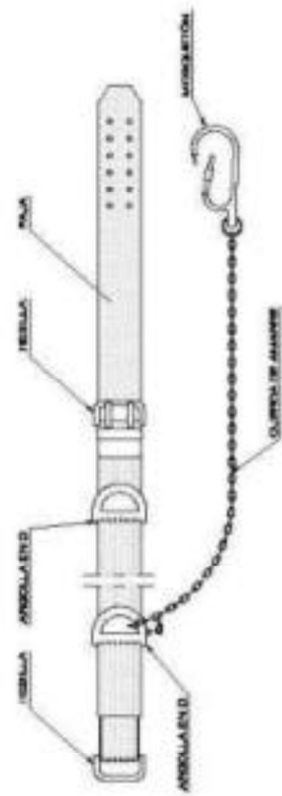


1. MATERIAL INCONVERTIBLE, RESISTENTE A GRASA, BALDE Y AGUA.
2. CLASE N° 1 ANTES DE 1000 V CLASE N° AT.
MATERIAL NO RIGIDO, HIERRO PLOMO, FACIL LIMPIEZA Y DIFERENCIACION

TIPO 1



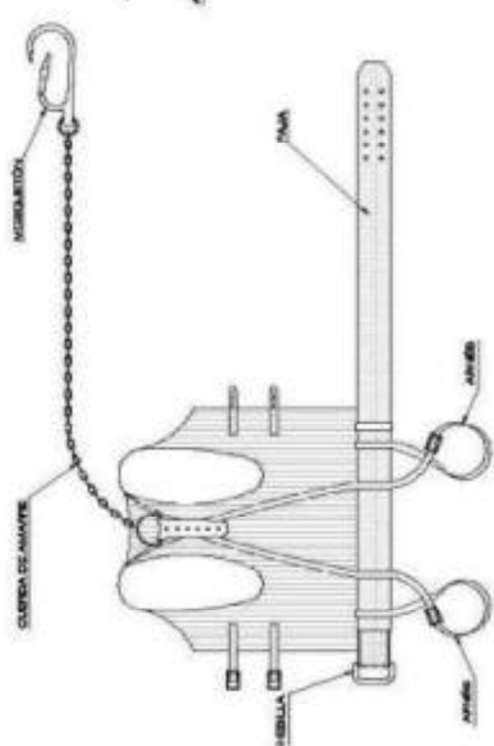
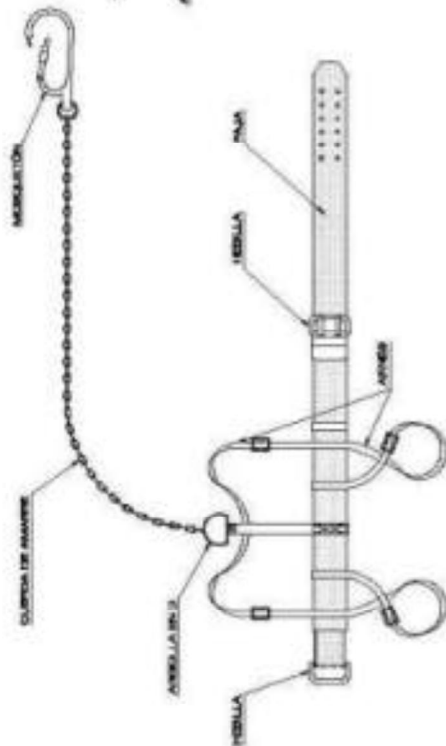
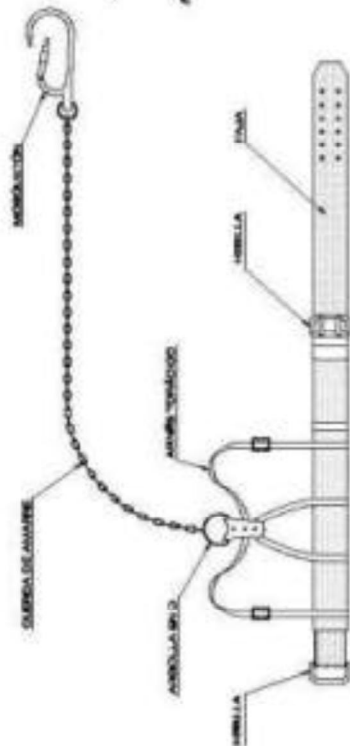
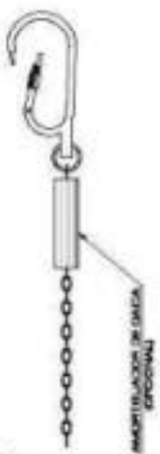
TIPO 2



















TIPO 1









TIPO 2









SEÑALES DE ADVERTENCIA

SEÑAL	SEÑAL ORIGINAL	COLOR FONDO	COLOR BORDE	COLOR FONDO	SEÑAL ESTANDARIZADA
RIESGO DE INCENDIO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
RIESGO DE LESIONES POR PROYECTILES		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
RIESGO DE LESIONES POR RAYOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
ALTA PRESION		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	

















SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SEÑAL	SEÑAL ORIGINAL	COLOR FONDO	COLOR BORDE	COLOR FONDO	SEÑAL ESTANDARIZADA
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	

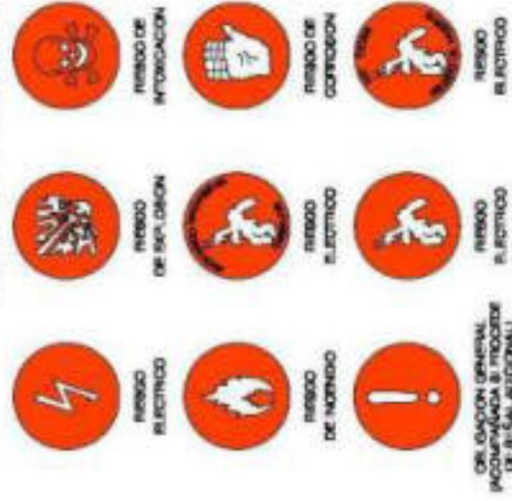
SEÑALES DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SEÑAL	SEÑAL ORIGINAL	COLOR FONDO	COLOR BORDE	COLOR FONDO	SEÑAL ESTANDARIZADA
LOCALIDAD PARA LAVAR LAS MANOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
LOCALIDAD PARA LAVAR LAS MANOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
LOCALIDAD PARA LAVAR LAS MANOS		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	

SEÑALES DE SALVAMENTO

SEÑAL	SEÑAL ORIGINAL	COLOR FONDO	COLOR BORDE	COLOR FONDO	SEÑAL ESTANDARIZADA
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	
SEÑAL DE SALVAMENTO		AMARILLO	NEGRO	NEGRO	

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

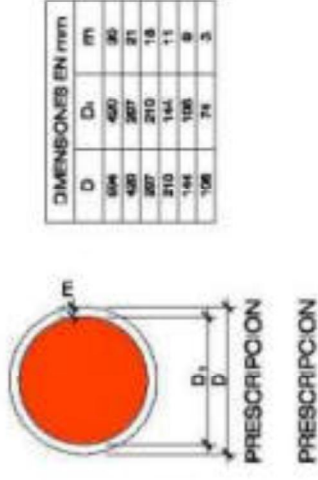


OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA O PROHIBIDA DE SEÑAL AUXILIAR)

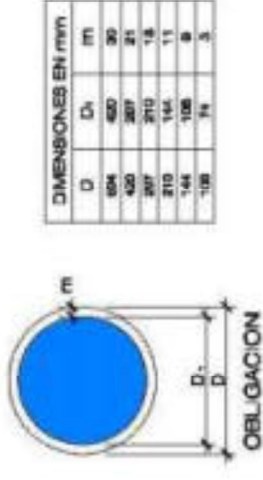
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

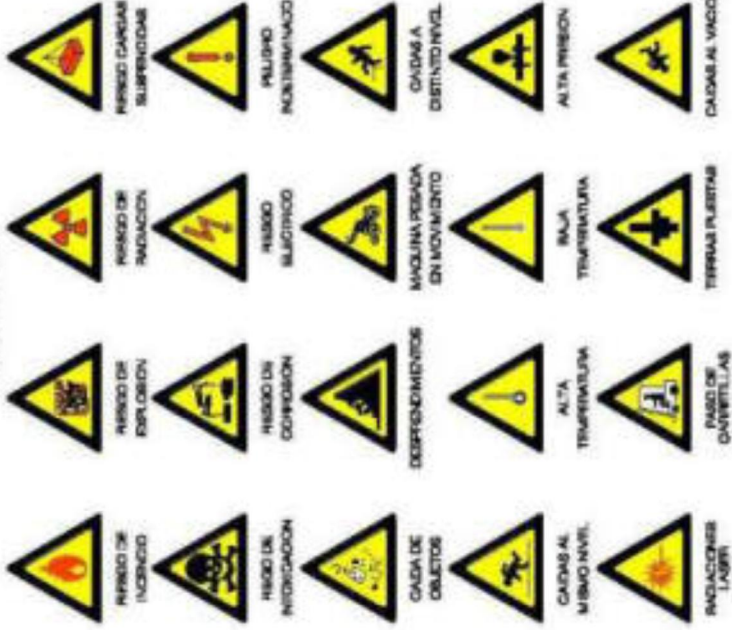


D	D ₁	D ₂	m
604	450	30	30
450	307	21	21
307	210	15	15
210	154	11	11
154	108	8	8
108	74	5	5

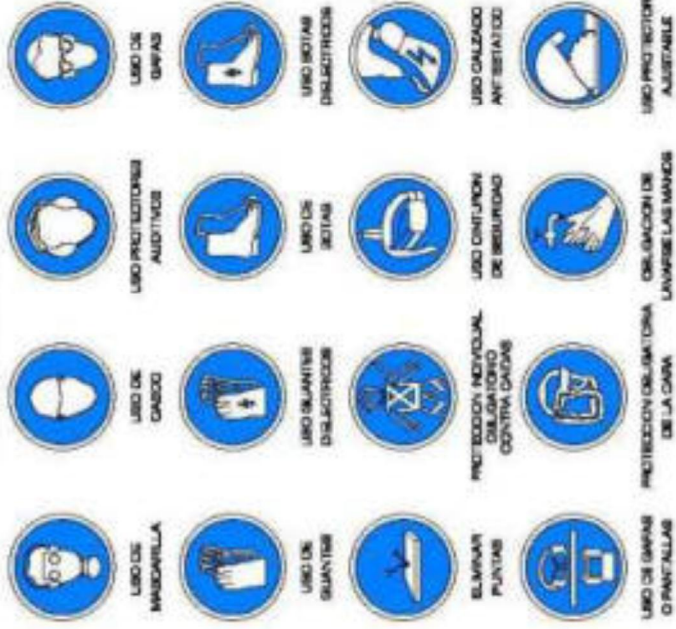


D	D ₁	D ₂	m
604	450	30	30
450	307	21	21
307	210	15	15
210	154	11	11
154	108	8	8
108	74	5	5

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARRA LAVARSE LAS MANOS

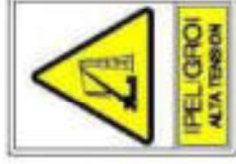
D	D ₁	D ₂	m
604	450	30	30
450	307	21	21
307	210	15	15
210	154	11	11
154	108	8	8
108	74	5	5

L	L ₁	L ₂	m
604	450	30	30
450	307	21	21
307	210	15	15
210	154	11	11
154	108	8	8
108	74	5	5

SEÑALES FIJAS DE ADVERTENCIA



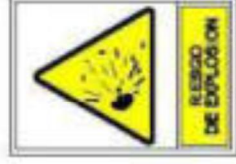
SEÑAL 1
PELIGRO RIESGO ELÉCTRICO



SEÑAL 2
PELIGRO TOCAJE CABLE
DE ALTA TENSION



SEÑAL 3
RIESGO DE CAÍDA
A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 4
PELIGRO DE EXPLOSION



SEÑAL 5
RIESGO DE CAÍDA
A DISTINTO NIVEL



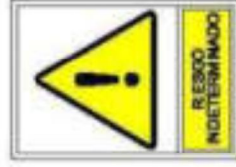
SEÑAL 6
RIESGO DE CAÍDA
A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 7
RIESGO DE CAÍDA
A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 8
RIESGO DE CAÍDA
A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 9
RIESGO DE CAÍDA
A DISTINTO NIVEL

SEÑALES FIJAS DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS VÍAS DE EVACUACIÓN E INFORMATIVAS



SEÑAL 10



SEÑAL 11



SEÑAL 12



SEÑAL 14



SEÑAL 16



SEÑAL 17



SEÑAL 18



SEÑAL 19



SEÑAL 20

NOTA:
LAS SEÑALES DE LA 13 A LA 21 DESCRIBEN UNA SERIE DE SEÑALES QUE SERVIRÁN A LOS TRABAJADORES PARA INDICAR LAS VÍAS DE EVACUACIÓN, LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y DE LOS EQUIPOS DE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO		
CLAVE	SEÑAL	DEFINICIÓN
TS-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TS-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TS-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TS-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TS-5		PANEL DE ZONA ENCLAVAJA AL TIVADO
TS-6		CONO
TS-7		PANEL VERTICAL
TS-8		PANEL VERTICAL ALTO

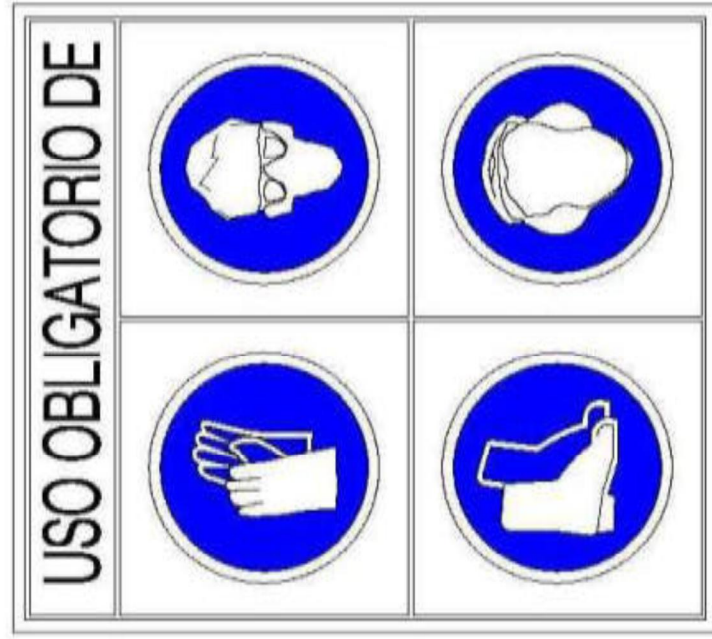
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DEFINICIÓN
TS-9		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTINUO
TS-400		SENTIDO DEL GATONDO
TS-400		SENTIDO DEL GATONDO
TS-401		PASEO DEL GATONDO
TS-401		PASEO DEL GATONDO
TS-402		PASEO DEL GATONDO
TS-402		PASEO DEL GATONDO

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DEFINICIÓN
TS-100		LIMITACIÓN DE ALTURA
TS-101		VELOCIDAD MÁXIMA
TS-102		VELOCIDAD MÍNIMA
TS-103		VELOCIDAD MÁXIMA
TS-104		VELOCIDAD MÍNIMA
TS-105		VELOCIDAD MÁXIMA
TS-106		VELOCIDAD MÍNIMA

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DEFINICIÓN
TL-1		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-2		CASCADEO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-3		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-4		LUZ AMARILLA FIJA
TL-5		LUZ ROJA FIJA
TL-6		SEMAFORO

SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DEFINICIÓN
TS-107		SEÑAL 107
TS-108		SEÑAL 108
TS-109		SEÑAL 109
TS-110		SEÑAL 110
TS-111		SEÑAL 111
TS-112		SEÑAL 112
TS-113		SEÑAL 113
TS-114		SEÑAL 114
TS-115		SEÑAL 115
TS-116		SEÑAL 116
TS-117		SEÑAL 117
TS-118		SEÑAL 118
TS-119		SEÑAL 119
TS-120		SEÑAL 120

SEÑALES MANUALES		
CLAVE	SEÑAL	DEFINICIÓN
TS-121		DISCO AZUL DE PASEO PERMITIDO
TS-122		DISCO DE STOP O PASEO PROHIBIDO



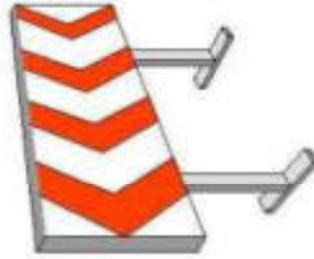
SEÑAL 02
SEÑALES MÓVILES



ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



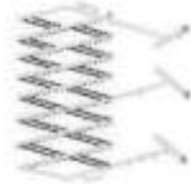
PANELES DIRECCIONALES PARA OBTAS



VALLA DE OBRA MODELO 1



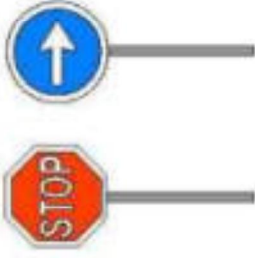
VALLA DE OBRA MODELO 2



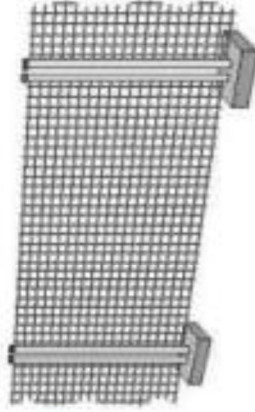
VALLA EXTENSIBLE



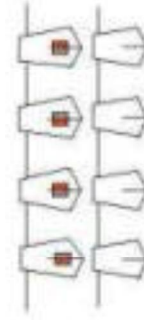
VALLA DE CONTENCION DE PLATOS TIPO AJUSTAMIENTO



PANELES MANUALES DE SEÑALIZACION



VALLA DE CORNAMENTO DE OBRA



CORDON DE BALIZAMIENTO



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



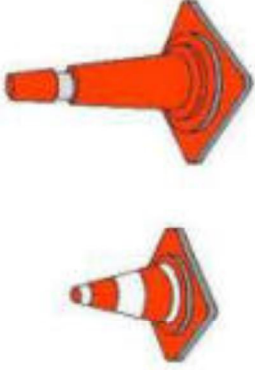
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



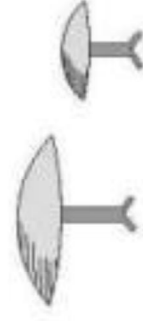
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTIVO



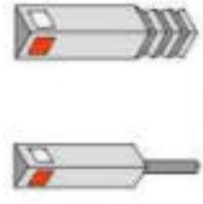
CONOS DE GOMA



CLAVOS DE DESACELENOON



CAPIANABOS I ORISONAL (BOO DE GATQ)



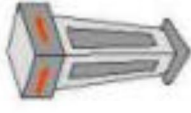
HTOS CAPTANABOS PARA SEÑALIZACION LA TERNAL DE AUTOPRATAS BA POLIETILENO



HTOS DE P.V.O.

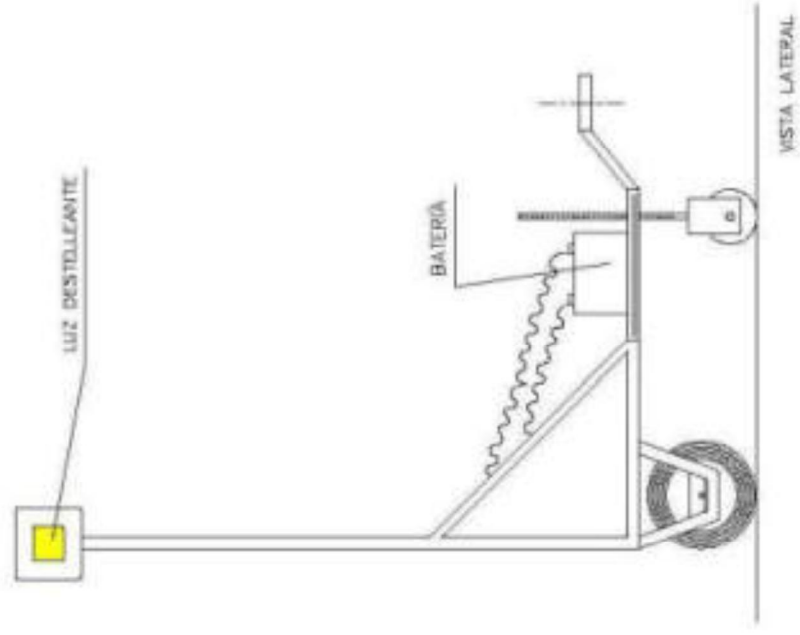
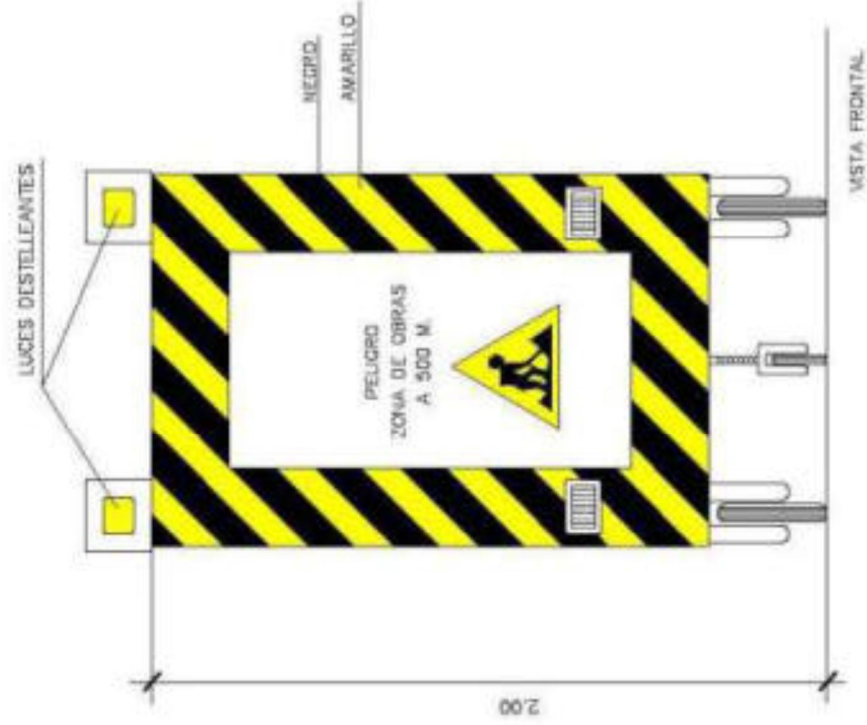


LAMPARA AUTONOMA FLA INTERMITENTE



HTOS LUMINOSO

SEÑAL MÓVIL DE
APROXIMACIÓN A OBRA



CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILLÓN O PLUMA



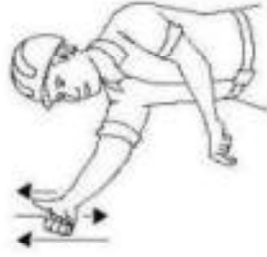
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILLÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILLÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILLÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILLÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILLÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



11 GIRAR EL AGUILLÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



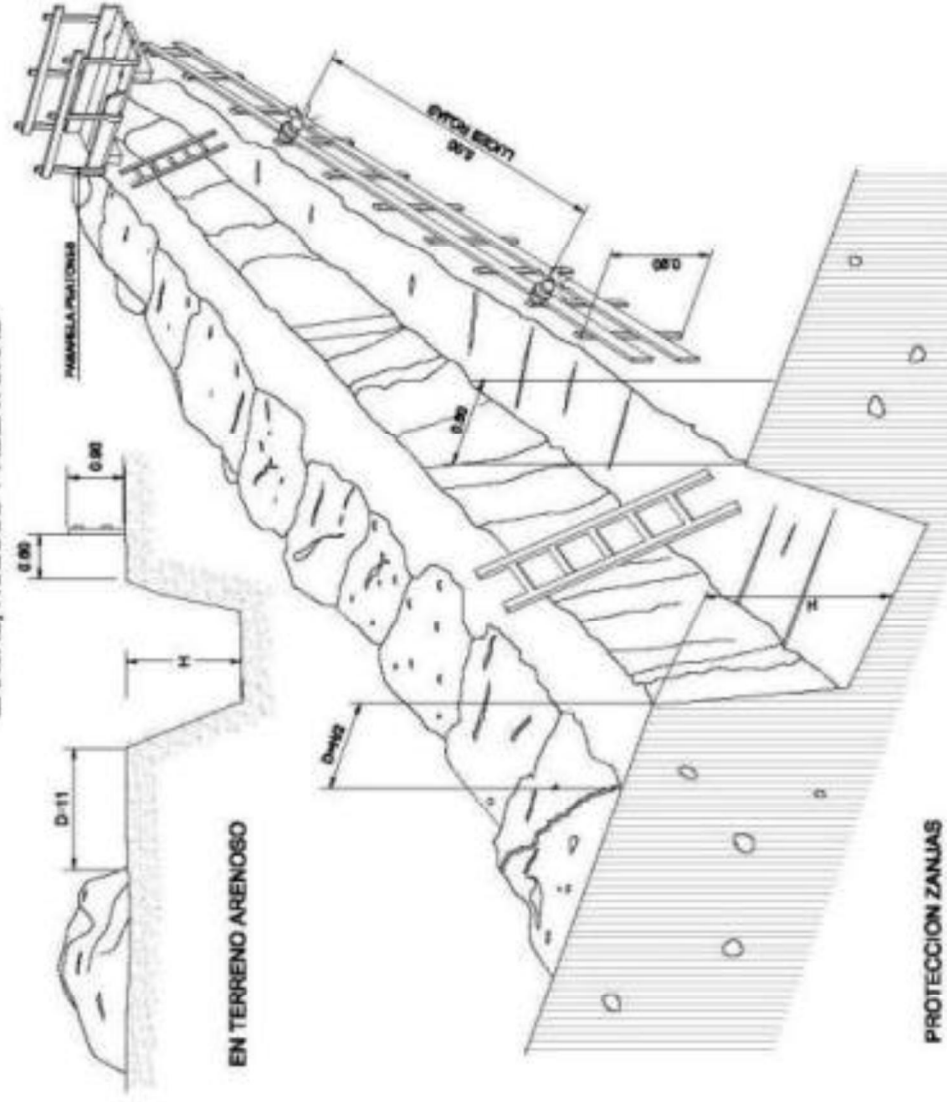
14 METER PLUMA



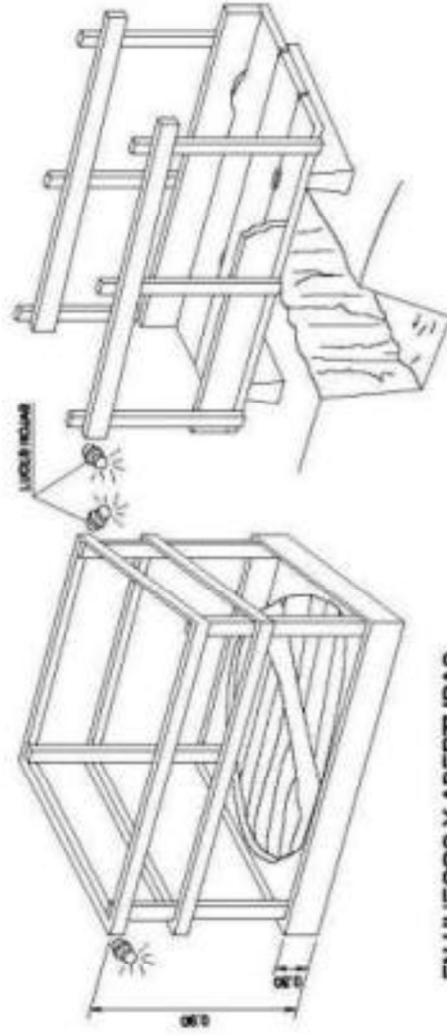
15 PARAR



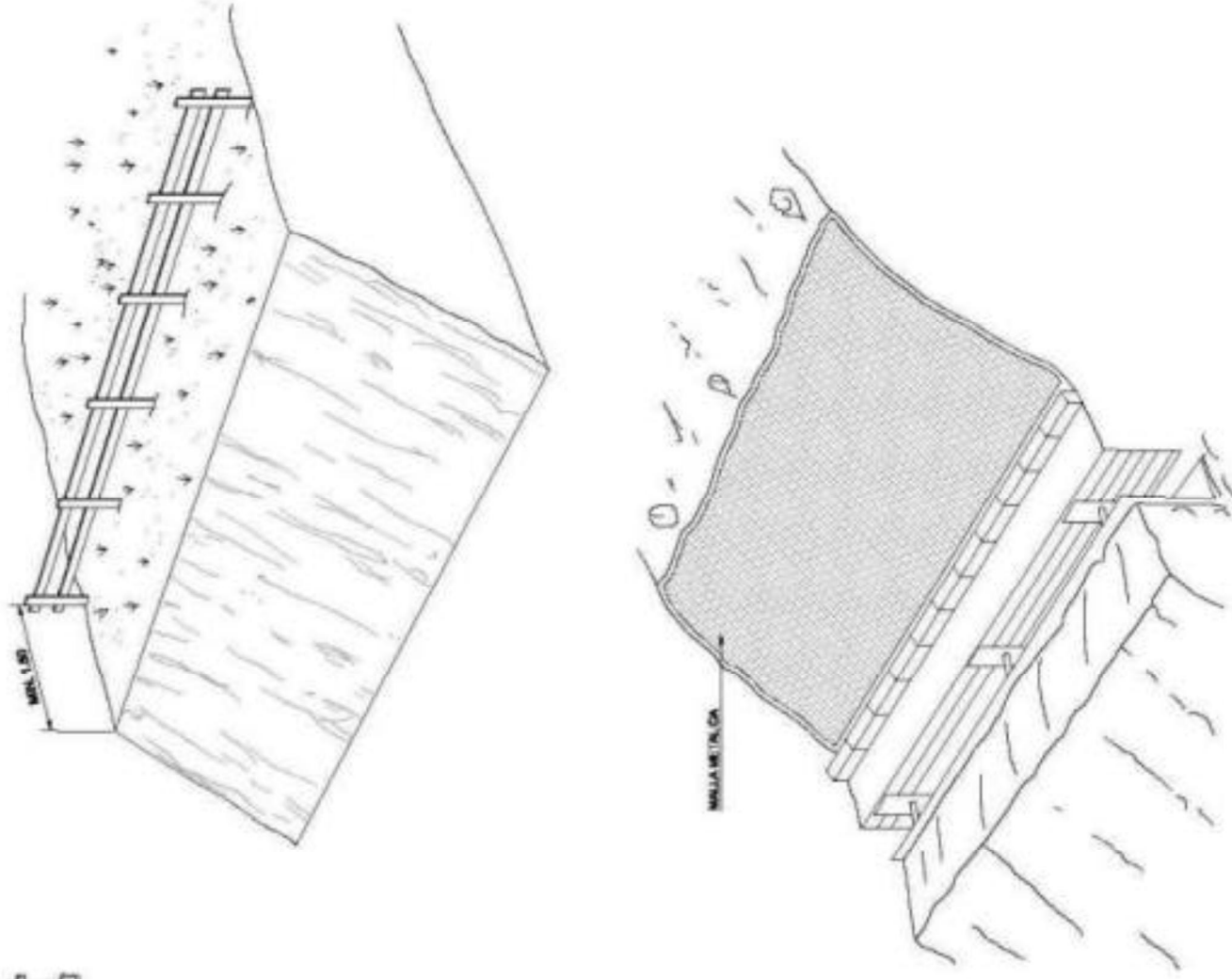
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS

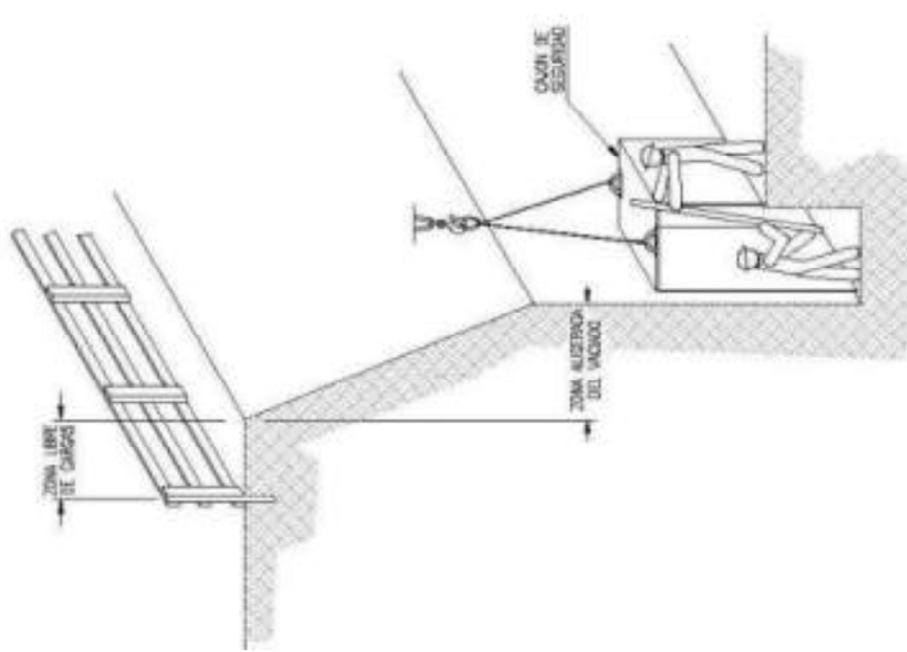
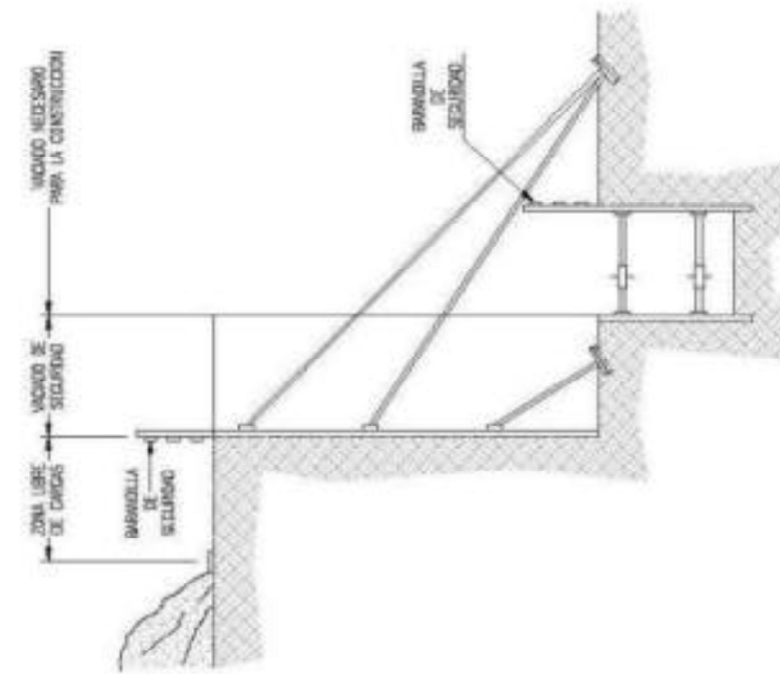
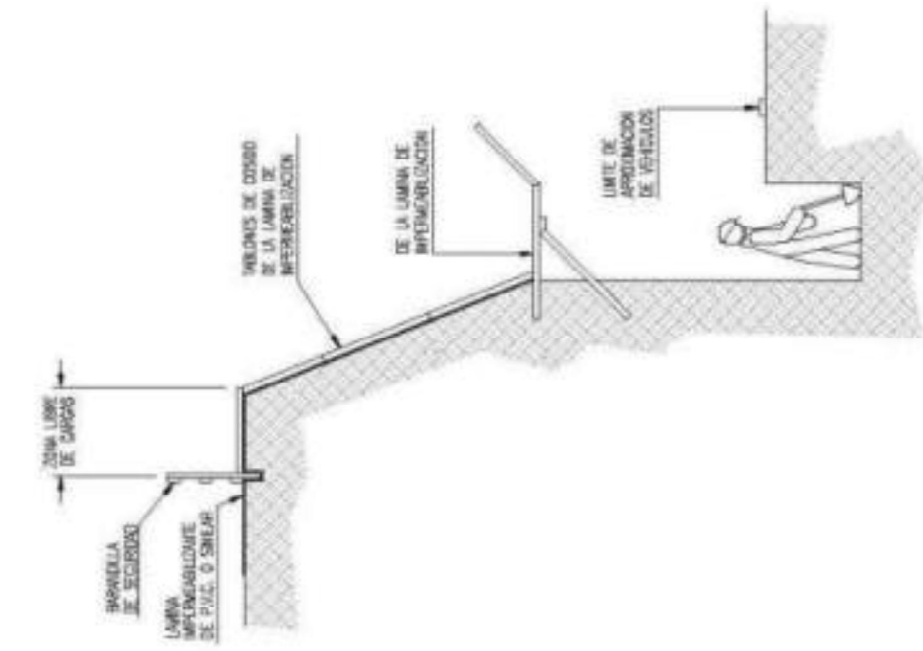


PROTECCION ZANJAS

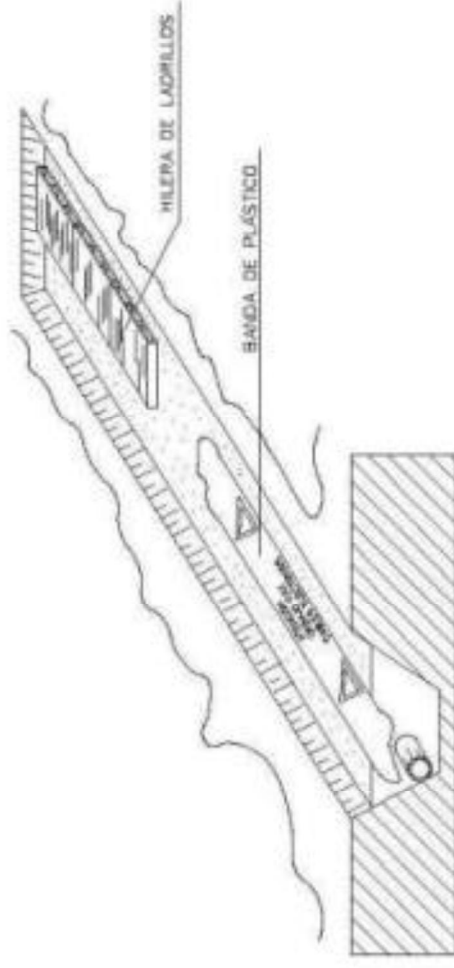


PROTECCION DE TALUDES

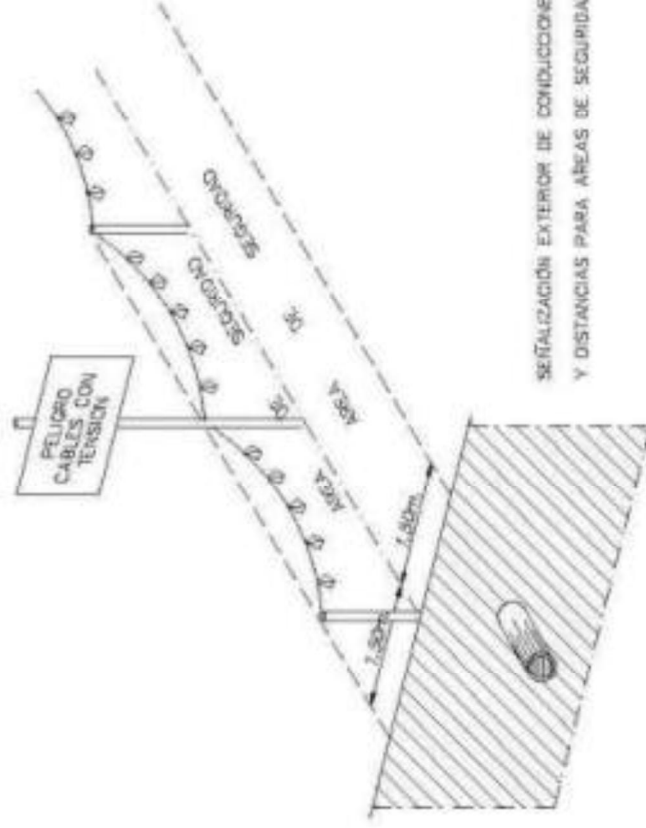
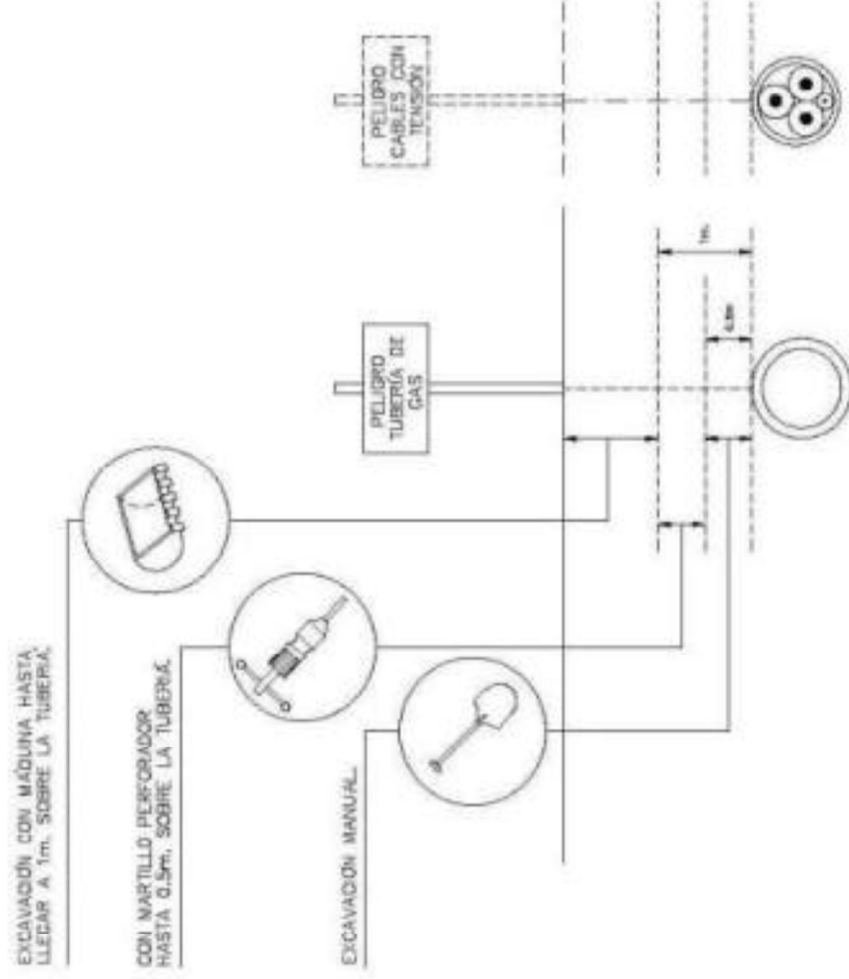




FORMAS MÁS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS.



DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.



SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.

TIPOS DE FIBRILINAS



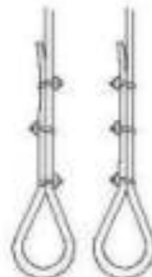
GAZAB



METODOLOGIA DESCRITTO

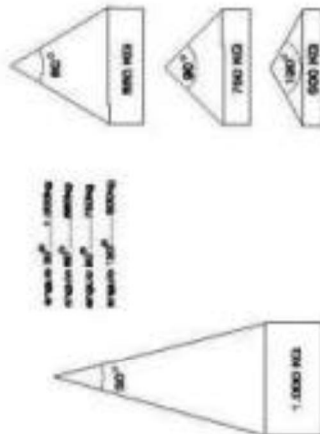


MÉTODOS: NOCONEXIÃO

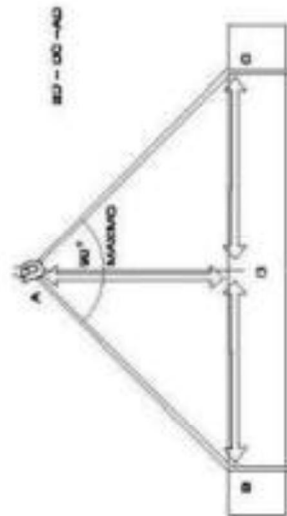


MANEJO DE MATERIALES

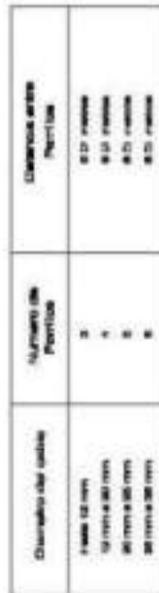
L.A. has been a wild, wild, wild...



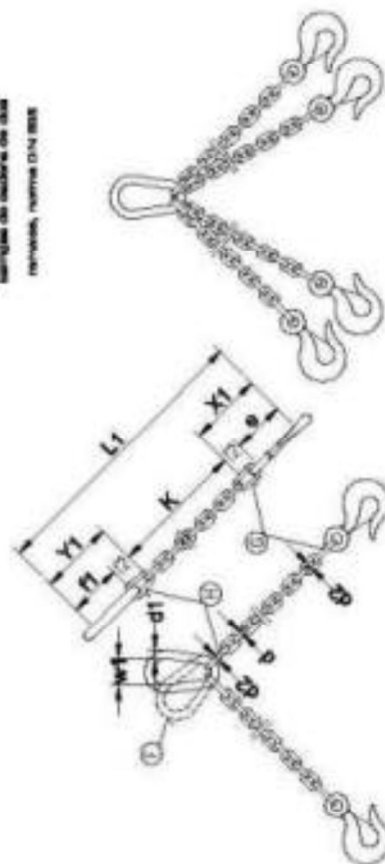
RELACION ENTRE EL ÁMBULO DE LA SILABA
Y SU ASIMILACIÓN DEL CONTEXTO



LA CARRERA DEBE IR BIEN CONTINUADA Y LA ESCUELA NO DEBE TRABAJAR
CON ANÁLISIS DE SUSTANCIAS A NOVENA ESCUELA

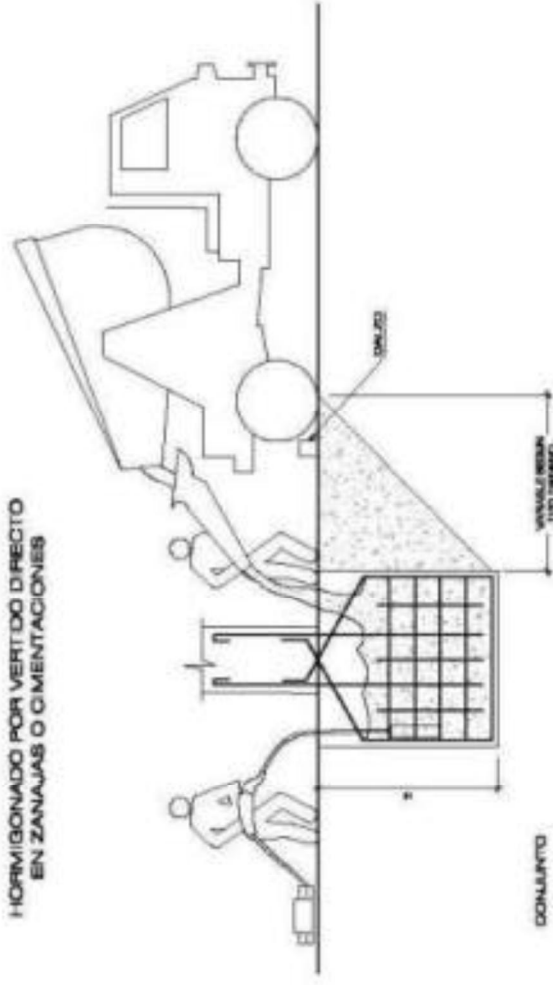


estrogens, however, may be

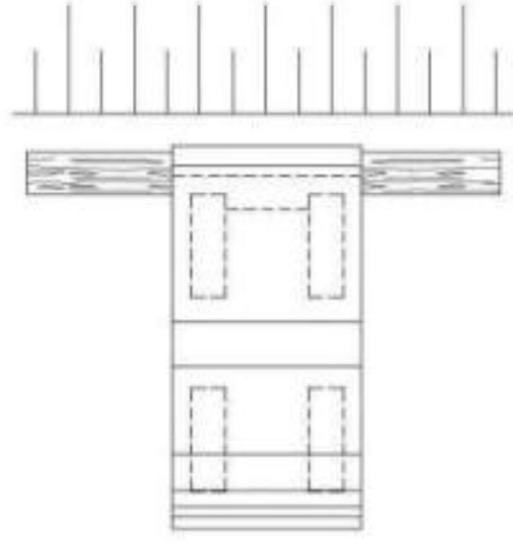
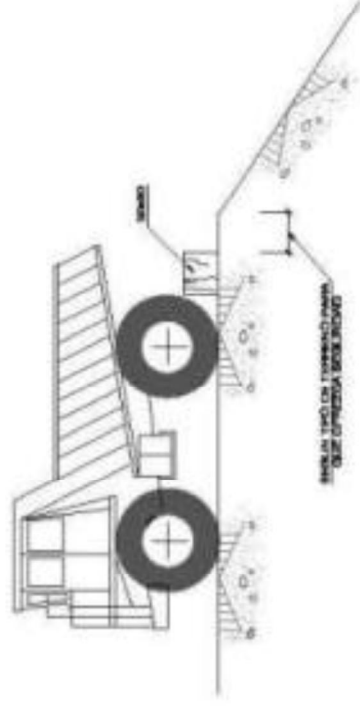
[illegible]

Los valores de la longitud de la columna K, se calcularán como múltiplos del peso L, según DMI 765. Estas eslingas se conectarán también con enganche en lugar de ganchos.

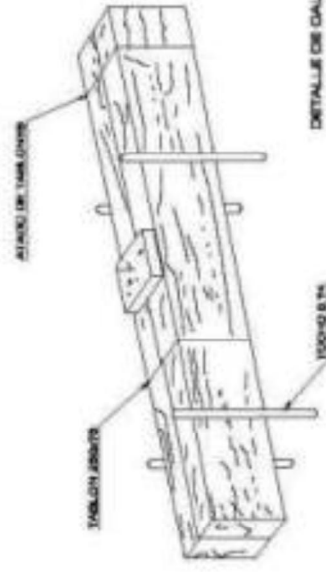
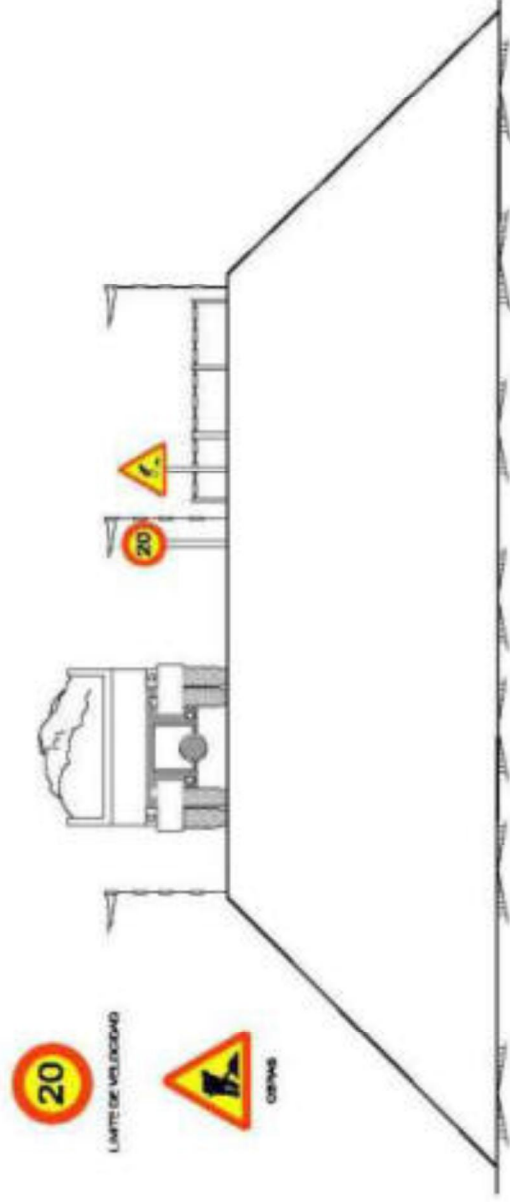
HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANAJAS O CIMENTACIONES



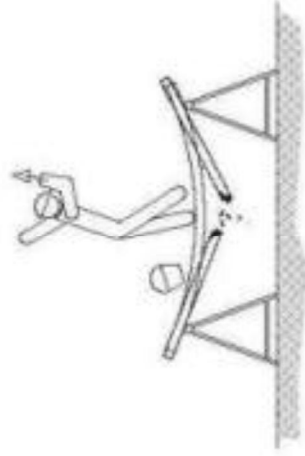
TOMA DE RETENCIÓN DE VIENTO DE TERRAPLEN



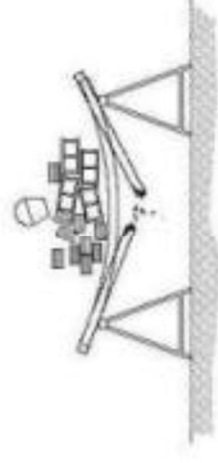
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



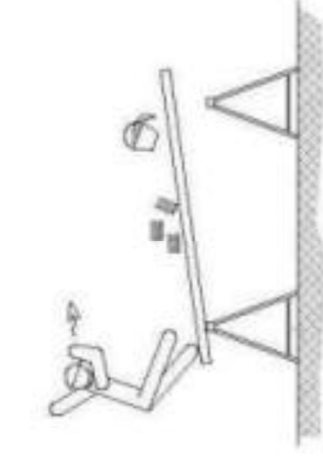
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



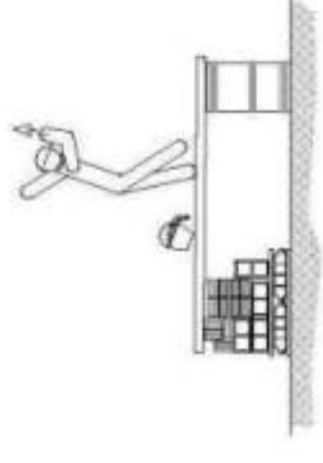
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 5 METROS, CUENTE EL PULGADO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN TENER TUECO O INCLUIDO LLEGAR A ROMPERSE.



NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRÍA DESDOLBARSE O INCLUIDO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES REPARE EL PESO DE MATERIA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.

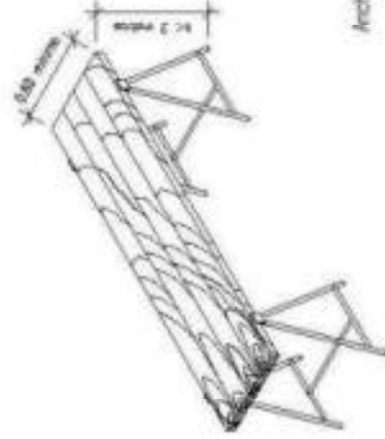


NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN MEDIO DE SUS EXTREMOS

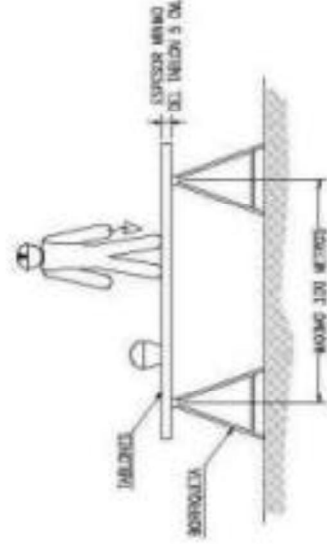


NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, COMO LLENADO DENTRO DE LOS BORRIQUETAS.

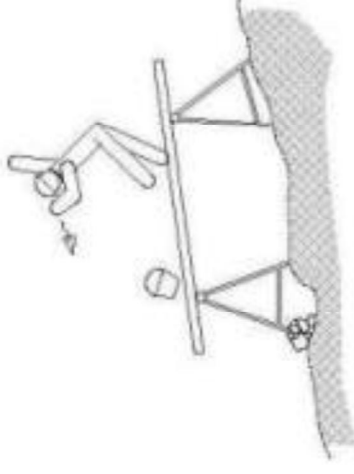
ANDAMIO DE BORRIQUETA
Altura de trabajo inferior a 2 metros.



Ancho mínimo de tablones 0.50 metros.

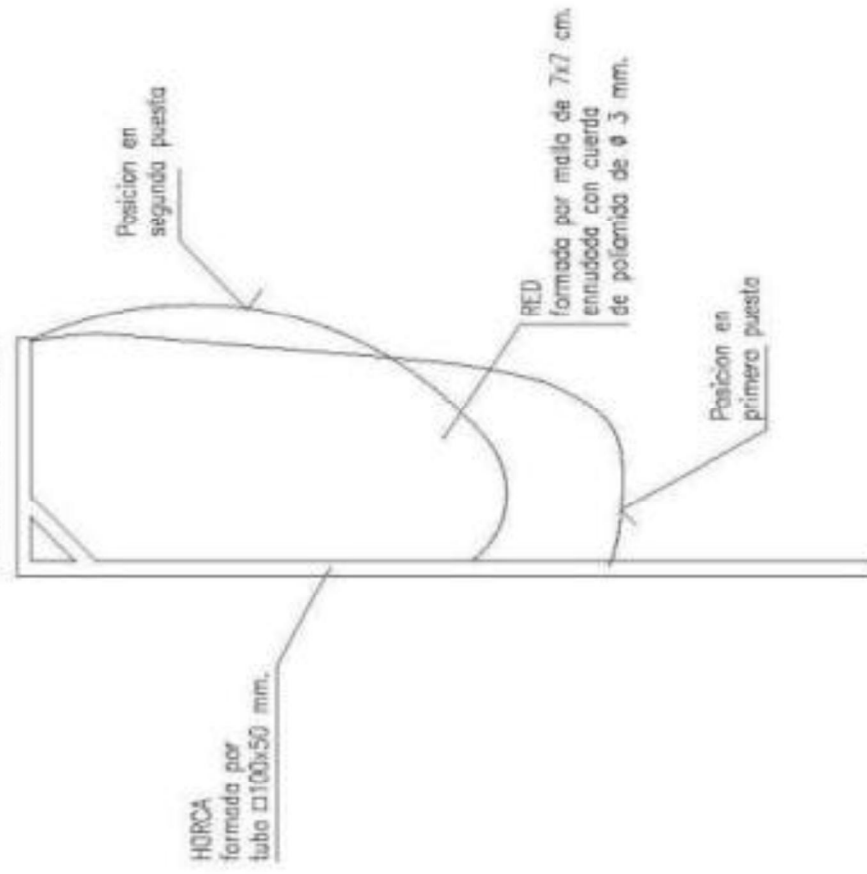


LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 80 CENTIMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA DEBEN SER BIEN SUELTOS A LAS BORRIQUETAS EN ALTOS SUPERIORES A 2 METROS, SE DESPACHAN MANEJANDO EN TODO EL PERIMETRO.

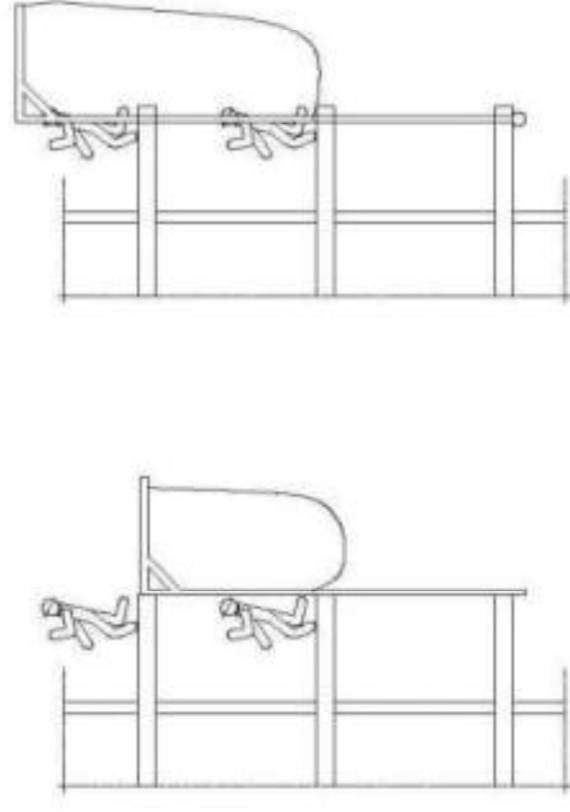


EL CONJUNTO DEBEN SER RESISTENTE Y ESTABLE.

DETALLE DE HORCA



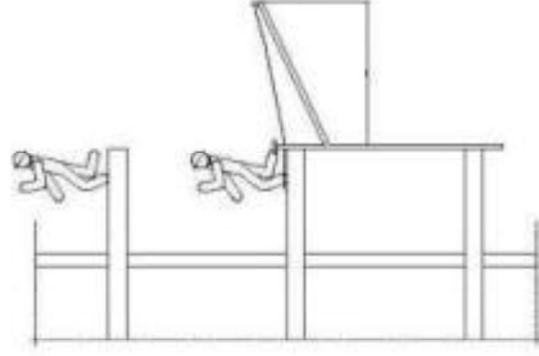
REDES (CAIDAS DE PERSONAS Y OBJETOS)



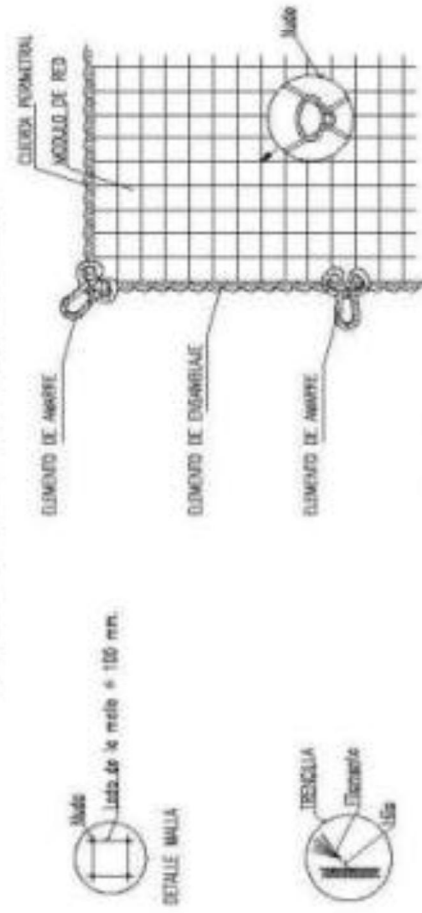
Red (Desarrollo 5 metros)

Red (Altura 5 metros)

REDES DE HORCA



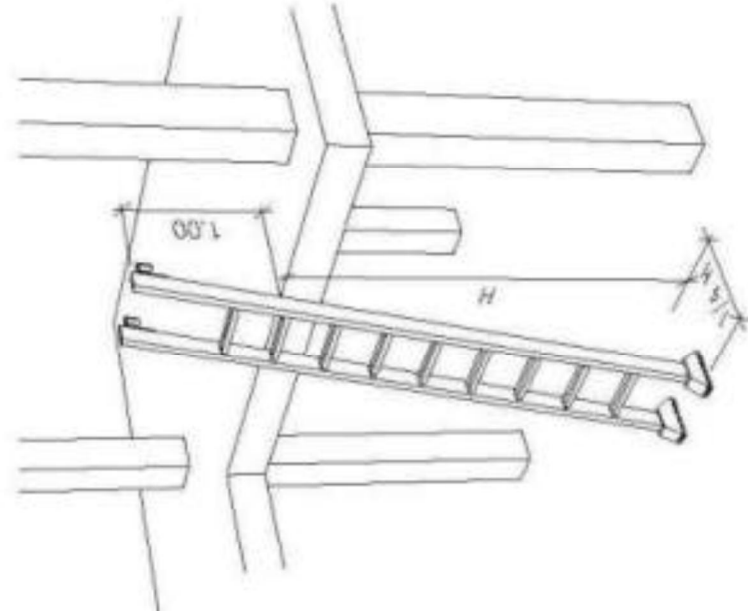
DETALLE DE RED PARA CAIDAS DE ALTURA



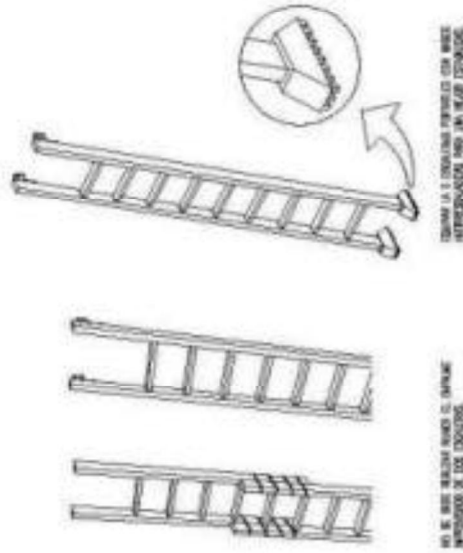
DETALLE DE RED DE SEGURIDAD PARA CAIDAS DE ALTURA

RED DE MARQUESINA HORIZONTAL O DE VOLADIZO

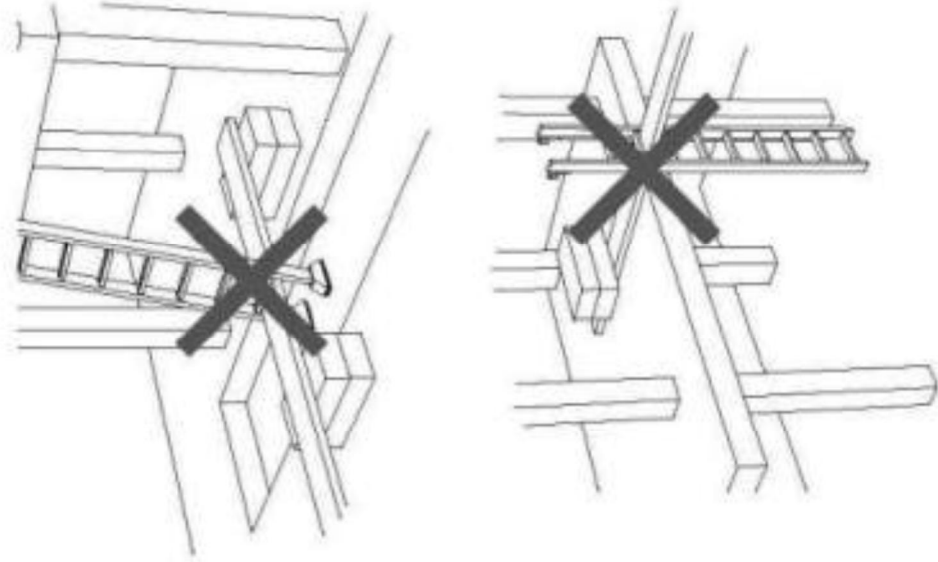
POSICIÓN CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

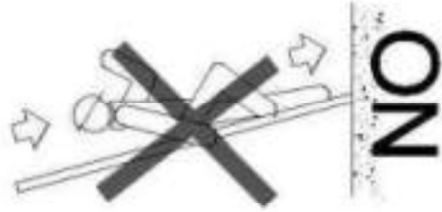


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO

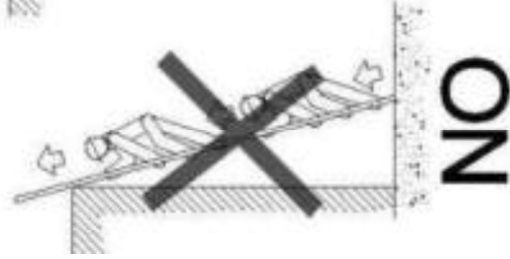




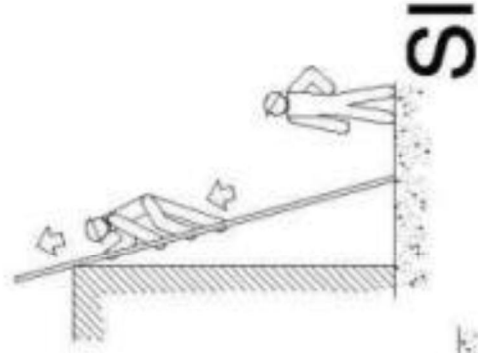
NO



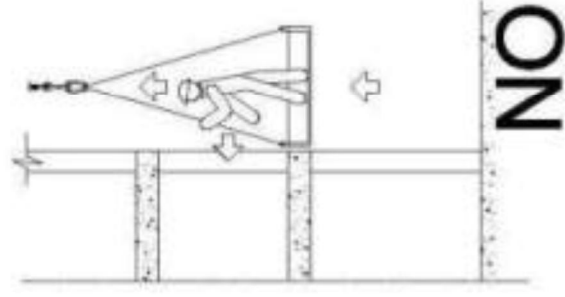
SI



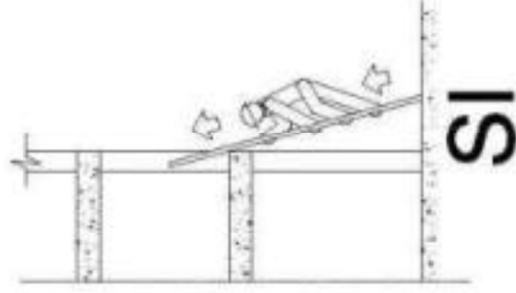
NO



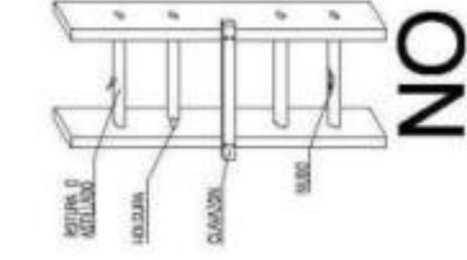
SI



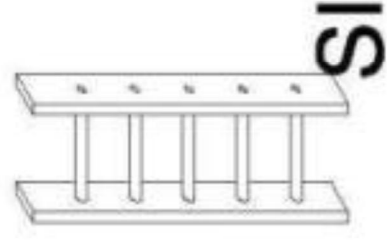
NO



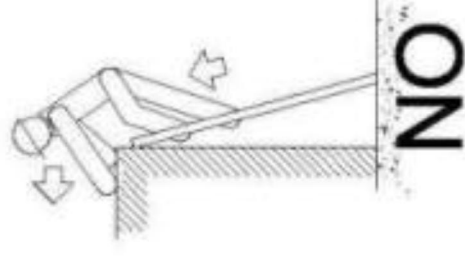
SI



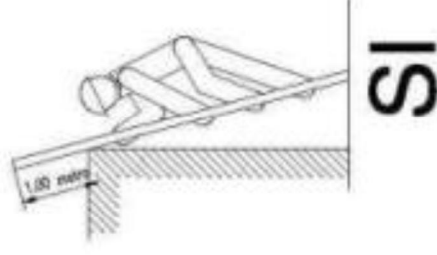
NO



SI



NO



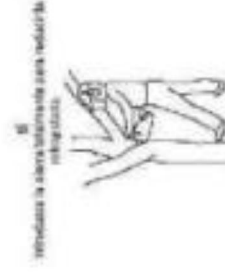
SI



Después de la operación de la motosierra, asegúrese de que el motor esté apagado.



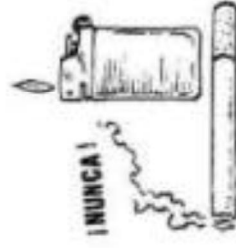
Prohibido utilizar la motosierra sobre la cabeza.



Prohibido utilizar la motosierra para cortar la cabeza.



Prohibido utilizar la motosierra para cortar la cabeza.



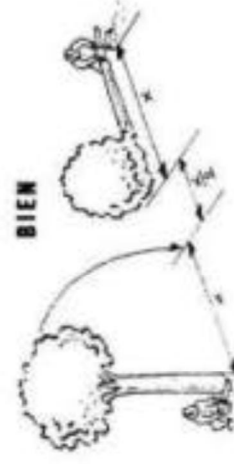
No fumar durante la operación de la motosierra.



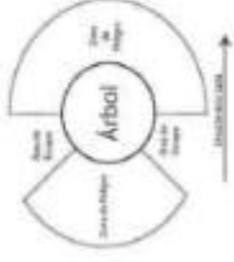
El usuario permanecerá alejado de cualquier persona, mientras utiliza la máquina.



Nunca aserrar con una sola mano.



Cualquier operario o ajeno se debe mantener a una distancia mínima de 2,5 veces la altura del árbol a apear.

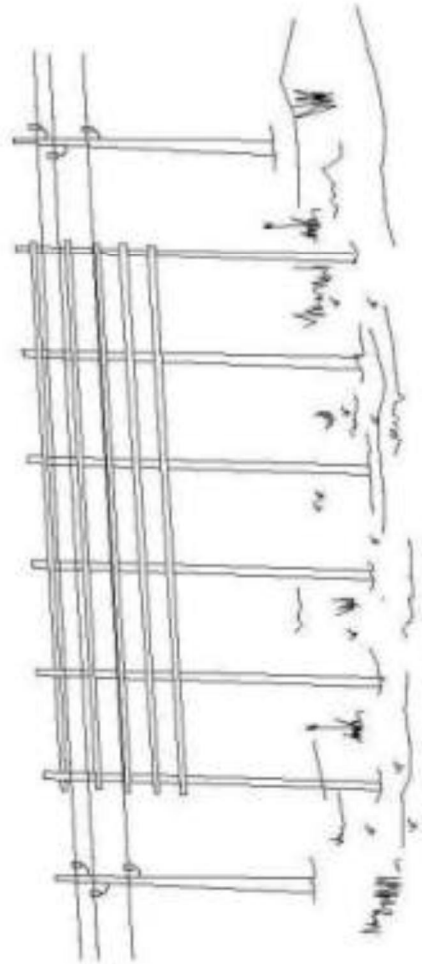


Rutas de escape que deben estar despejadas ante del apeo.

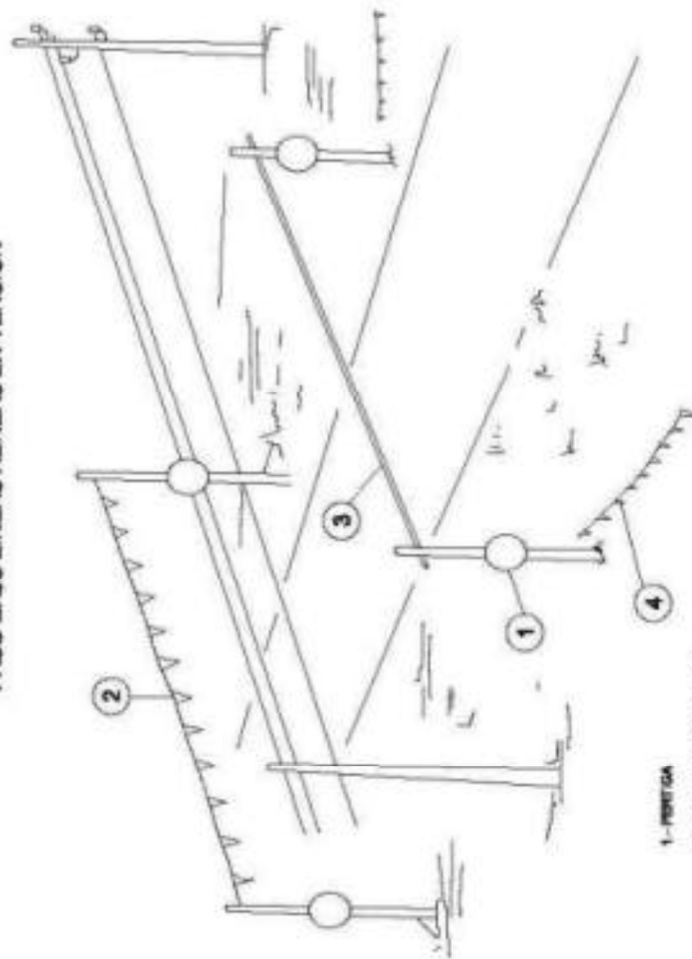


No cortar ni talar con la motosierra todo aquello situado por encima del hombro.

BARRERA DE PROTECCION

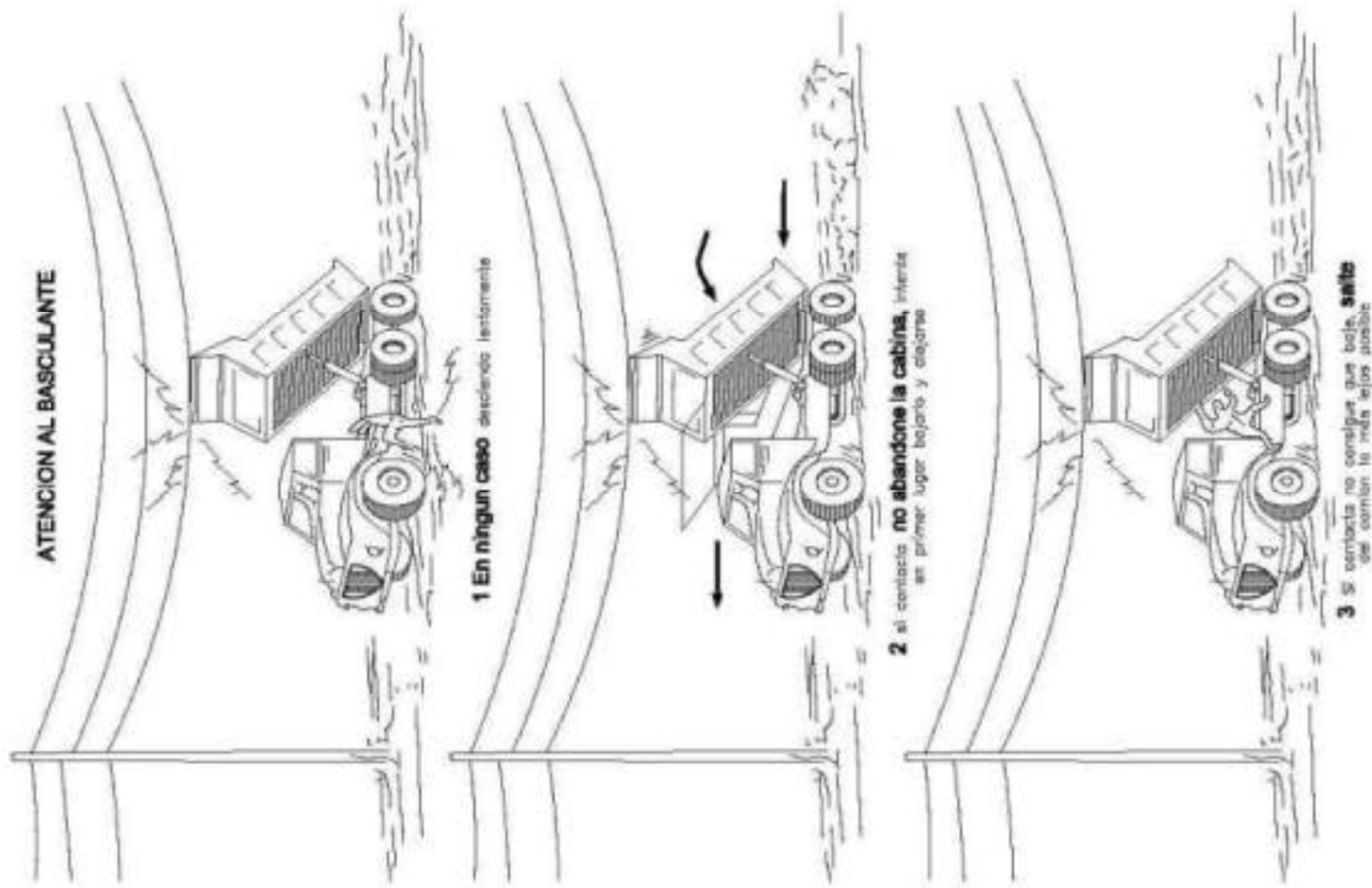


PASO BAJO LINEAS AEREAS EN TENSION



- 1.- PUESTO DE
- 2.- CARRILLO DE MANEJO
- 3.- SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
- 4.- LIMITES NATURALES DE ACCESO

ATENCION AL BASCULANTE



1 En ningún caso descienda lentamente

2 al contacto no abandone la cabina, intermite en primer lugar bajar y elevar

3 Si contacto no consigue que baje, salta del carril lo más lejos posible

3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Leyes

- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) (B.O.E. 10-11-95).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley de 10-03-80) (B.O.E. 14-03-80).
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Ley 20/1986) (B.O.E. 20-05-86),
- Ley de infracciones y sanciones de orden social (Ley 8/1988 de 7 de abril) (B.O.E. 15-04-88).
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Reales Decretos

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Real Decreto sobre disposiciones para la utilización de equipos de trabajo (R.D. 1215/1997, de 18 de Julio de 1997)
- Real Decreto de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General M Estado (R.D. 1488/1998, de 10 de julio) (B.O.E. 17-07-98).
- Protección de trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido (R.D. 1316/1989, de 27 de octubre) (B.O.E. 9-12-89).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997, de 17 de enero) (B.O.E. 31-01-97).
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D. 485/1997, de 14 de abril) (B.O.E. 23-04-97).
- Real Decreto sobre la utilización de equipos de protección individual (R.D. 773/1997, de 30 de mayo de 1997).

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/1997, de 14 de abril) (B.O.E. 23-04-97).
- Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/1997, de 12 de mayo) (B.O.E. 24-05-97).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/1997, de 12 de mayo) (B.O.E. 24-05-97).
- Real Decreto sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, R.D. 614/2001, de 21 de junio de 2001.
- Real Decreto sobre disposiciones mínimas en actividades mineras, R.D. 1389/97, de 5 de septiembre de 1997.
- Real Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre que aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 963/85, de 2 de abril) y Ordenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias (B.O.E. 12-06-85).
- Reglamento de Explosivos (R. D. 2114/78, de 2 de marzo) (B.O.E. 07-09-78).
- Modificado por otro Real Decreto (R. D. 829/1980, de 8 de abril) (B.O.E. 06-05-80).
- Reglamento de aparatos a presión (R. D. de 4 de abril de 1979) (B.O.E. 29-05-79).
- Condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas (Orden de 27 de junio de 1997) (B.O.E. de 4-7-97).
- Señalización de centros de trabajo. (R. D. 1403/1986 de 9 de mayo) (B.O.E. 08-07-86 y 10-10-87).
- Seguridad en las máquinas (R. D. 1435/1992 de 27 de noviembre) (B.O.E. 11-12-92).
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (R. D. 30161) (B.O.E. 07-12-61).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (R.D. 432/71, de 11 de marzo) (B.O.E. 16-03-71).
- Reglamento de accidentes de trabajo (parcialmente vigente) (R.D. 22/56) (B.O.E. 07-12-61).
- Regulación de la jornada de trabajo y descansos. (R.D. 1561/1995 de 21 septiembre y R.D. 2001/1983 de 28 Julio.)
- Certificación "ce" de equipos de protección personal para trabajadores. (R.D. 1407/1992, B.O.E. 20 noviembre 1992 (Directiva 89/686/CEE)
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de

Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Órdenes Ministeriales

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971) (B.O.E. 11-03-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971) (B.O.E. 11-03-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. de 20 de mayo de 1952) (B.O.E. 15-06-52).
- Establecimiento de modelos de notificación de accidentes de trabajo. (O.M. 16 Diciembre 1987, B.O.E. 29 Diciembre 1987).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. de 21 de noviembre de 1959) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. de 28 de agosto de 1970) (B.O.E. 09-09-70).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (aprobado según el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002, siendo publicado en el Boletín Oficial del Estado número 224 el 18 de septiembre de 2002).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. de 28 de noviembre de 1968).
- Señalización de obras en carreteras. Instrucción 8.3-IC (O.M. de 31 de agosto de 1987) (B.O.E. 18-09-87).
- Protección de los trabajadores contra riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo. Convenio OIT 20-06-77. Ratificado por Instrumento 24-11-80 (B.O.E. 30-12-81).
- Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo. (O.M. de 6 de octubre de 1986) (B.O.E. 08-10-86) y (O.M. de 6 de mayo de 1988) (B.O.E. 16-02-88).

Varios

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción vigente.

- Real Decreto 216/1999 disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Capítulo VI del Título 11 (O.M. 09/03/1971)
- Estatuto de los Trabajadores (R.O. 1/1995, de 24 de marzo)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (R.O. 486/1997, de 14 de abril)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.O. 1215/1997, de 18 de julio)
- Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (R.O. 245/1989) Y R.D. 71/1992 por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como órdenes de desarrollo
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.O. 773/1997, de 30 de mayo)
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (RO. 1407/1992, de 20 de noviembre)
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RO. 3115/1968, de 28 De noviembre).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (aprobado según el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002, siendo publicado en el Boletín Oficial del Estado número 224 el 18 de septiembre de 2002).
- Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (R.O. 485/1997, de 14 de abril)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas (RO. 487/1997, de 14 de abril)
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RO. 683/1985, de 2 de abril), y R.D. 1389/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas
- Reglamento de Explosivos (Real Decreto 2112/1978, de 2 de marzo)
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RO. 1942/1993, de 5 de noviembre)
- Reglamento sobre protección de los trabajadores frente a riesgos biológicos (R D. 664/1997, de 12 de mayo)
- Reglamento sobre protección de los trabajadores frente a riesgos por agentes cancerígenos (RO. 665/1997, de 12 de mayo)
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (RO. 2291/1985, de 8 de noviembre), e instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior

- Disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (RO. 474/1988, de 30 de marzo)
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/1986) Y Reales Decretos 590/1989 y 830/1991 de modificación del primero
- Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (O.M. 07/04/1988)
- Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (RO. 1435/1992)
- Ley Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (Ley 42/1997 de 14 de noviembre)
- Funcionamiento de las Mutuas en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (O.M. 22/04/1997)
- Modificaciones al Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. (RD. 576/1997, de 18 de abril).
- Ordenanzas Municipales de los ayuntamientos.
- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señala como de obligado cumplimiento.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en obra.

3.2 CONDICIONES DE USO DE LA MAQUINARIA

Todas las máquinas cumplirán la legislación vigente y contarán, por tanto, al llegar a obra, con todos los dispositivos de seguridad y elementos de protección que en ella se señalen.

La maquinaria será utilizada sólo por personal competente, con la adecuada formación y autorización del empresario.

Se utilizará según las instrucciones del fabricante, que en todo momento acompañarán a las máquinas y serán conocidas por sus operadores.

Los mantenimientos se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

En todo momento se cumplirá lo dispuesto por el RD 1215/97, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

3.3 CONDICIONES DE USO DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Los útiles y herramientas estarán en buenas condiciones de uso y sólo se utilizarán para las tareas para las que han sido diseñadas.

Todos los medios dispondrán de las protecciones adecuadas y se utilizarán de acuerdo con las disposiciones que señale la legislación vigente.

3.4 CONDICIONES DE USO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud y de remediar a tiempo dichos deterioros, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 1215/1997.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

3.4.1 Equipos de protección individual

Las protecciones individuales son las prendas o equipo que de una manera individualizada utiliza el trabajador, de acuerdo con el trabajo que realiza. No suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de las colectivas. Obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales

las condiciones mínimas que se indican en el RD 1407/92 de 20 de noviembre y sus posteriores modificaciones, y el RD 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

- Estarán certificados y portarán de modo visible el marcado CE.
- En el caso de que no existiese la certificación de un determinado equipo de protección individual y para que esta Dirección Facultativa de Seguridad y Salud autorice su uso, será necesario:
 - Que esté en posesión de la certificación equivalente con respecto a una norma propia de cualquiera de los estados Miembros de la Comunidad Económica Europea.
 - Si no hubiese la certificación descrita en el punto anterior, serán admitidas las certificaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norteamérica.
 - Antes de carecer de algún E.P.I., se admitirán los que estén en trámite de certificación, tras sus ensayos correspondientes, salvo que pertenezca a la categoría III, en cuyo caso se prohibirá su uso.
- Los equipos de protección individual, se entienden en esta obra intransferibles y personales, con excepción de los cinturones de seguridad. Los cambios de personal requerirán el acopio de las prendas usadas para eliminarlas de la obra.
- Los equipos de protección individual que cumplan en cadena con las indicaciones expresadas en todo el punto anterior, debe entenderse autorizado su uso durante el período de vigencia que fije el fabricante.
- Todo equipo de protección individual en mal estado será reemplazado inmediatamente por otro, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, nombre y empresa de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

3.4.2 Protección de la cabeza

En estos trabajos se utilizarán cascos de seguridad no metálicos. Estos cascos dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del obrero. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

3.4.2.1 Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, establecidos por la normativa como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Éstos serán cascos antirruido.

3.4.2.2 Protección de la vista

Dedicación especial ha de observarse en relación con este sentido, dada su importancia y riesgo de lesión grave, entre otros:

- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos.
- A la acción de polvos y humos.
- A la proyección o salpicaduras de líquidos.

Por ello utilizaremos:

- Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y correspondientes protectores adicionales.

Los sistemas oculares tendrán un alto grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario. Los modelos de EPI destinados a usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

3.4.3 Protección de las extremidades inferiores

El calzado a utilizar será el de seguridad. Únicamente cuando se trabaja en tierras húmedas y en puesta en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante.

Para los trabajos en los que exista la posibilidad de perforación de las suelas por clavos o puntas se dotará al calzado de plantillas de resistencia a la perforación.

3.4.4 Protección de las extremidades superiores

En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar.

Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

3.4.5 Protección del aparato respiratorio

Al existir en estos trabajos buena ventilación, y no utilizarse sustancias nocivas, únicamente habrá que combatir los polvos que se produzcan en el movimiento general de tierras. Para ello se procederá a regar el terreno, así como a que el personal utilice adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%.

En caso de resultar necesario el corte de la malla de fibra de vidrio, se extremarán las precauciones para evitar especialmente la inhalación de partículas. En este caso las protecciones se extenderán a guantes, gafas y mascarillas.

Si se reutiliza tubería almacenada, se procederá al pintado del mismo con dos capas de barniz bituminoso A-10 específico. La manipulación del barniz debe hacerse en ambiente ventilado. En caso de aplicarse con pistola siempre se utilizará mascarilla, evitando en todos los casos el contacto con la piel.

3.4.6 Medios de protección colectiva

3.4.6.1 Condiciones generales

En la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva. Estos medios deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta sea instalada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Trgsa queda obligado a incluir y suministrar en su Plan de ejecución de obra de forma documental, y en esquema, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.
- Toda protección colectiva con algún deterioro será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.
- Toda situación que por alguna causa implicara variación sobre la instalación prevista será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.
- Todo el material a utilizar en prevención colectiva se exige que preste el servicio para el que fue creado, así quedará valorado en el presupuesto.

3.4.6.2 Condición general sobre las protecciones colectivas y su uso

Trgsa, y de acuerdo con el plan de ejecución de la misma, es el responsable de suministrar, montar a tiempo, mantener en correcto estado y desmontar, las protecciones colectivas diseñadas en este Estudio de Seguridad.

3.4.6.3 Señalización vial

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

Se colocará en aquellos lugares de la obra donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso, de acuerdo con el código de circulación y la Norma 8.3-IC.

3.4.6.4 Señalización en la obra

Se colocarán en todos aquellos lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordad obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad.

Se utilizan durante toda la obra según el criterio dispuesto en el artículo 4 del RD 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se emplearán señales de distintos tipos:

- Señales de prohibición.
- Señales de advertencia.
- Señales de obligación.
- Señal de salvamento o socorro.

Las señales de prohibición y obligación tendrán forma de círculo y fondos blancos y azules, respectivamente. Para los carteles de advertencia la forma establecida es la triangular con el fondo amarillo. La forma rectangular es la reservada para la señalización de información con fondos azules o verdes. La correcta utilización de estas señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitarán las situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

3.4.6.5 Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60º con la horizontal.

3.4.6.6 Cinta de delimitación de la zona de trabajo

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que, al no poderse eliminar, se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten los accesos a la zona de trabajo.

3.4.6.7 Protección contra incendios

Para la prevención de este riesgo se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente tipo A y B y de dióxido de carbono para fuegos de origen eléctrico.

3.4.6.8 Vallas autónomas de limitación y protección

Sirven para impedir el paso del personal a zonas de riesgo potencial. Tendrán como mínimo 90 cm de altura y estarán constituidas por tubos metálicos. Dispondrán de patas para asegurar su estabilidad y verticalidad.

3.4.6.9 Redes de protección

Serán de resistencia y luz de mallas adecuadas al riesgo específico para el que se instalan y estarán correctamente amarradas.

3.4.6.10 Barandillas

Se instalarán con los bordes en que exista riesgo de caída, serán de madera o hierro, y se construirán conforme se indica en el Anexo IV del RD 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3.4.6.11 Cables de sujeción del cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

3.4.6.12 Escaleras de mano

Serán metálicas, excepto en trabajos eléctricos que deberán ser de material aislante, y dispondrán de zapatas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados, estos deberán ser ensamblados. Sobrepasarán en un metro la altura a salvar (el punto superior de apoyo) y estarán ancladas a sus extremos.

3.4.6.13 Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo.

3.5 Plan de seguridad y salud

Tragsa está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución. Cumplirá las especificaciones del RD 1627/1997 y

concordantes, elaborándolo de inmediato tras la comunicación de aprobación del encargo, y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el Director General, previo informe favorable del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra.

3.6 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

3.6.1 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán en todas las tareas o actividades de la obra y, en particular, en las siguientes (Artículo 10 del RD 1.627/1997):

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos o escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre Tragsa y, en su caso, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

3.6.2 Obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra desarrollará las funciones previstas en el artículo 9 del RD 1627/1997:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que Tragsa y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, durante la ejecución de la obra y, en particular en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997.
- Informar el plan de seguridad y salud elaborado por Tragsa y las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

3.6.3 Obligaciones del promotor

Según lo indicado en el Apartado 2 del artículo 3 del Real Decreto 1627/97, antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

El promotor adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo. Cuando no sea posible garantizar de este modo totalmente la seguridad y la salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, el empresario adoptará las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo, todo ello en virtud del artículo 3 del Real Decreto 1215/1997.

3.6.4 Obligaciones y responsabilidades de Tragsa

De acuerdo con el artículo 11 del RD 1.627/1997, las empresas que ejecuten las obras y, en su caso, los subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en todas las tareas o actividades de la obra y, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 10624/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud que se redacte.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso las obligaciones sobre la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1.627/1997.
- En su caso, informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Tragsa y sus subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, Tragsa o sus subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a la empresa ejecutora y a los subcontratistas.

3.6.5 Obligaciones de los trabajadores

Todos los trabajadores que intervengan en la obra, autónomos o no, estarán obligados a cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud, además de:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en todas las tareas y actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1.627/1997.
- Cumplir durante la ejecución de la obra, las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1.627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y lo dispuesto en el apartado 5 del presente pliego de condiciones.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la dirección facultativa.

3.6.6 Derechos de los trabajadores

3.6.6.1 Información a los trabajadores

De acuerdo con el artículo 15 del RD 1.627/1997 y el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas ejecutoras de las obras y sus subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

3.6.6.2 Consulta y participación de los trabajadores

De acuerdo con el artículo 16 del RD 1.627/1997 y el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores y sus representantes podrán realizar las consultas sobre cuestiones de seguridad y salud que estimen pertinentes. Cuando sea necesario teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.6.6.3 Delegación de prevención

De acuerdo con lo previsto en el art.35 de la Ley de la 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán derecho a designar entre sus representantes al/los Delegados de Prevención de acuerdo con las condiciones que marca la ley.

Sus competencias, facultades y demás aspectos, se recogen en los art. 36 y 37 de la citada ley.

3.6.7 Libro de incidencias

De acuerdo con el artículo 13 del RD 1.627/1997, para el control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, que será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos y órgano equivalente de la Administración pública que haya adjudicado la obra.

“El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, la empresa ejecutora de las obras y los subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes quienes deban hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que se le reconocen al libro”.

“Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador, la dirección facultativa, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro a la empresa afectada y a los representantes de los trabajadores de éste”.

3.6.8 Paralización de los trabajos

En aplicación del artículo 14 del RD 1.627/1997, sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras), cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá a la empresa ejecutora de los trabajos de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias.

“En circunstancias de riesgo grave inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, dispondrá la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, y dará cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a la empresa ejecutora de los trabajos y en su caso subcontratistas afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores de éstos”.

3.6.9 Información a la autoridad laboral

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que

tengan la consideración de empresa ejecutora de los trabajos de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997.

La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del citado Real Decreto.

El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

4 PRESUPUESTO

El detalle del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud está incluido en el Documento IV- Presupuesto, del presente proyecto.

Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO			
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
SYS	Seguridad y Salud	4.960,76100,00	
01	Protecciones colectivas.....	1.063,70	
02	Higiene y bienestar	864,80	
03	Protecciones individuales	1.100,50	
04	Señalización	2.752,60	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		5.781,60	
	7,50 % Costes indirectos	433,62	
	6,00 % Gastos generales	372,91	
	Suma	6.588,13	
PRESUPUESTO TOTAL POR ADMINISTRACIÓN		6.588,13	
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS			

5 APÉNDICES

Apéndice 1. Riesgos existentes, medidas preventivas y protecciones para afrontarlos.

Tabla 1 Riesgos más frecuentes de la maquinaria

Caídas de operarios al mismo nivel.
Caídas de operarios a distinto nivel.
Caídas de objetos sobre operarios.
Caídas de materiales transportados.
Choques o golpes contra objetos.
Colisiones y atropellos.
Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
Lesiones y/o cortes en manos y pies.
Sobreesfuerzos.
Ruido, contaminación acústica.
Vibraciones.
Proyección de piedras.
Ambiente pulvígeno.
Cuerpos extraños en los ojos.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Condiciones meteorológicas adversas.
Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.
Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
Explosiones e incendios.
Derivados del acceso al lugar de trabajo.
Fallos de freno o dirección.
Causados por seres vivos.
Golpes, cortes, pinchazos, rozaduras, etc.

Tabla 2 Medidas preventivas para la maquinaria

Cada una de las tareas se realizará por personas conocedoras de la técnica.
Se usará la herramienta o maquinaria más adecuada en cada tarea.
Queda prohibido fumar mientras se carga la máquina de combustible, se manipulan las baterías o motores.
Se prohibirá la ingestión de bebidas alcohólicas, tanto antes como durante la ejecución de los trabajos.
Se prohibirá tomar medicamentos que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.
Se evitarán, en la medida de lo posible, los períodos de trabajo en solitario. En el caso de que esto sea inevitable, el maquinista dispondrá de un equipo de comunicación bien sea una emisora o bien un teléfono móvil.
Se procederá a la separación del tránsito de vehículos y operarios.
Se dispondrá de avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
Se trabajará con maquinaria y herramientas que cumplan con la normativa vigente.
Antes del inicio de las obras, se inspeccionará debidamente la zona, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.
Las herramientas y la maquinaria serán revisadas periódicamente, de manera que se encuentre siempre en óptimas condiciones.
En los desplazamientos se pisará sobre suelo estable, y no se correrá ladera abajo.
Se trabajará a la altura correcta, evitando las posturas incómodas y forzadas.
No se transportará peso por encima de las posibilidades del trabajador.
Se vigilará el estado de los taludes.
Se secarán de inmediato las manchas de aceite (o de otras sustancias susceptibles de producir caídas) sobre las rocas o superficies resbaladizas.
El personal tomará todas las precauciones necesarias cuando concurren máquinas y medios humanos.
Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y acotadas.
Se mantendrá limpia de obstáculos la zona de avance de las máquinas, así como las pendientes y accesos al tajo.
Se deberá utilizar el equipo de seguridad especificado de una forma correcta, a fin de asegurar la mayor protección posible. Siendo obligatorio su uso (tanto del casco, además como del resto de los complementos de protección).

Estas normas se complementarán con las normas preventivas correspondientes a cada una de las máquinas y herramientas que van a efectuar estos trabajos.
Se seguirán siempre las instrucciones del jefe del equipo.
Se mantendrá un ritmo de trabajo constante, adaptado a las condiciones del individuo para tener controlada la situación en cada momento.
No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
Se mantendrán los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables herméticamente cerrados.
Se mantendrán todos los medios colectivos de protección dispuestos en la obra. Si por necesidades del trabajo tiene que retirar una protección, antes de irse del lugar, la pondrá de nuevo en su sitio. De la misma manera se procederá en el caso de la señalización.
Se guardará la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 metros) en los desplazamientos y en el trabajo.
Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.
Se prohíbe cualquier tipo de trabajo de replanteo, medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentre operando la maquinaria de movimiento de tierras.
Se comprobará el sistema de frenos y de seguridad, alarmas, luces, etc.
Queda prohibido transportar pasajeros en las máquinas.
Se extremarán las precauciones en el paso de zanjas, zapatas, pozos, bermas, rampas y obstáculos.
Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
Se realizarán las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos con marchas sumamente lentas.
No se manipularán líquidos corrosivos sin la protección de guantes de seguridad.
Se regulará la velocidad de acuerdo a las condiciones de la obra. Se conocerá asimismo la distancia de parada a distintas velocidades.
Se cambiará el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
No se manipulará el sistema eléctrico de la máquina con la llave de contacto puesta. Se manipulará el electrolito con las manos protegidas con guantes de seguridad adecuados.

No se soldarán las tuberías del sistema hidráulico sin haberlas vaciado y limpiado de aceite de forma previa. Se recuerda que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
Si resultara necesario arrancar la máquina mediante la batería de otra, se tomarán precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Se recuerda que los electrolitos emiten gases inflamables y que las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
No se permitirá subir o bajar del vehículo en marcha.
Antes de cruzar un “puente provisional de obra” cerciőrese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
Las maniobras que presenten riesgos para el operario y para la estabilidad de la máquina, deberán de ser auxiliados y dirigidos por otra persona.
El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
Todas las máquinas dispondrán de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín de primeros auxilios.
El maquinista se asegurará que no haya personal dentro el área de trabajo de la máquina. Antes de subir al camión se comprobará que nadie se encuentra descansando a su sombra.

Tabla 3 Protecciones individuales

Casco de seguridad.
Botas o calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzadas.
Botas de seguridad impermeables.
Guantes de lona y piel.
Gafas de seguridad contra proyecciones y/o gafas antipolvo.
Mascarillas con filtro antipolvo o mascarilla de papel filtrante antipolvo.
Protectores auditivos.
Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón.
Traje de agua (Chaquetilla y pantalón de material plástico sintético).
Cinturón antivibratorio para los maquinistas.

Tabla 4 Protecciones colectivas

Señalización vial.
Señales de prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
Señales de uso obligatorio del equipo de seguridad.
Señal de peligro de máquinas trabajando.
Cinta de señalización de obstáculos, excavaciones, etc.
Cinta de delimitación de la zona de trabajos.
Botiquín de primeros auxilios con el material especificado por la O.G.H.T.
Extintor portátil timbrado.
Señales acústicas y luminosas de maquinaria.
Vallas autónomas de delimitación y protección.
Redes de protección y barandillas.
Cables de sujeción del cinturón de seguridad y sus anclajes.

Anejo 2. Plan de Obra Valorado

Índice

Índice	2
1 Introducción	3
2 Plan de obras	4

1 Introducción

Se recoge en el presente anejo un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión del tiempo y coste.

En la programación se destacan los distintos capítulos que forman parte de la obra junto a las barras coloreadas que representan el periodo permitido en que pueden realizarse dichos trabajos, con el presupuesto asignado a cada actividad mensualmente.

Las principales restricciones a tener en cuenta en la planificación de los trabajos son:

- Se podrá suspender la ejecución de trabajos de plantación o selvícolas a juicio de la Dirección del encargo durante el período del verano que estime necesario como medida preventiva contra incendios forestales.
- La época adecuada para la realización de la preparación del terreno será la comprendida entre septiembre y marzo, siempre después de las primeras lluvias de otoño y en todo caso verificando el tempero del suelo y la adecuada climatología. En cuanto a la plantación deberá efectuarse asimismo a savia parada entre octubre y marzo en torno a 2 meses después de la realización del ahoyado. Queda prohibida, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa la plantación fuera de este periodo ya que comprometería el éxito de la restauración.

2 Plan de obras

El plan de obras supone la asignación de un periodo de tiempo durante el cual se desarrollará cada fase del proyecto. Para ello es importante identificar cada una de Los MUP y actuaciones a desarrollar:

- Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra
- Actuaciones MUP 114 Arenero
- Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla
- Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197
- Actuaciones de las parcelas para la optimización del recurso hídrico

Además, se tendrán en cuenta:

- Señalización de la obra
- Medidas de seguridad y salud en la ejecución de los trabajos.
- Medidas de gestión de residuos

Se adjunta en cronogramas de los epígrafes siguientes los planes de trabajos a realizar.



			2023	2024											
Código	Resumen	Presupuesto €	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CAP.01	Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra	241.826,55													60.456,64
CAP.02	Actuaciones MUP 114 Arenero	142.059,18													
CAP.03	Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla	476.163,17										8.521,73	119.040,79	119.040,79	119.040,79
CAP.04	Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197	52.275,11	17.425,04	17.425,04	17.425,04										
CAP.05	Parcelas optimización recurso hídrico	785.630,04	164.035,59	47.965,86	47.965,86	47.965,86	47.965,86	47.965,86	47.965,86	13.157,28	13.157,28	13.157,28	13.157,28	13.157,28	13.157,28
CAP.06	Señalización de la Obra	6.001,92	666,88												
CAP.08	Gestión de Residuos	1.109,91	3.334,40									666,88			666,88
CAP.07	Seguridad y Salud	5.781,60													
			818,64	818,64	818,64							137,61	137,61	137,61	137,61
					15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84
	Costes directos (€)	1.710.847,48	186.280,55	66.209,53	66.225,37	47.981,70	47.981,70	47.981,70	47.981,70	13.173,13	13.173,13	22.499,34	132.351,52	132.351,52	193.879,76
	C.D. Acumulado €	1.710.847,48	186.280,55	252.490,08	318.715,45	366.697,15	414.678,85	462.660,54	510.642,24	523.815,37	536.988,49	559.487,83	691.839,36	824.190,88	1.018.070,64
	Costes indirectos (7,5% s/c.d.)		13.971,04	4.965,71	4.966,90	3.598,63	3.598,63	3.598,63	3.598,63	987,98	987,98	1.687,45	9.926,36	9.926,36	14.540,98
	Gastos Generales (6% s/c.d.+c.i.)		12.015,10	4.270,51	4.271,54	3.094,82	3.094,82	3.094,82	3.094,82	849,67	849,67	1.451,20	8.536,67	8.536,67	12.505,24
	Total mensual		212.266,69	75.445,75	75.463,81	54.675,15	54.675,15	54.675,15	54.675,15	15.010,78	15.010,78	25.637,99	150.814,55	150.814,55	220.925,98
	TOTAL ACUMULADO		212.266,69	287.712,44	363.176,25	417.851,40	472.526,55	527.201,69	581.876,84	596.887,62	611.898,39	637.536,38	788.350,94	939.165,49	1.160.091,47



Código	Resumen	Presupuesto €	2025												2026				
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
CAP-01	Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra	241.826,55	60.456,64	60.456,64	60.456,64														
CAP-02	Actuaciones MUP 114 Arenero	142.059,18		47.353,06	47.353,06	47.353,06													
CAP-03	Actuaciones MUP 205 Perimetro de Puebla	476.163,17	110.519,06																
CAP-04	Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197	52.275,11																	
CAP-05	Parcelas optimización recurso hídrico	785.630,04	14.279,60	18.588,43	14.279,60	14.279,60	14.279,60	18.588,43	14.279,60	14.279,60	14.279,60	18.588,43	14.279,60	14.279,60	15.838,31	11.529,48	15.838,31	11.529,48	15.838,31
CAP-06	Señalización de la Obra	6.001,92																	
CAP-08	Gestión de Residuos	1.109,91	330,40		405,55		373,96												
CAP-07	Seguridad y Salud	5.781,60	404,72	404,72	202,29	202,29	202,29												
			137,61																
			15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84		
	Costes directos (€)	1.710.847,48	186.143,87	126.818,69	123.784,58	61.850,80	14.871,70	18.604,28	14.295,45	14.295,45	14.295,45	18.604,28	14.295,45	14.295,45	15.854,15	11.545,32	15.854,15	11.529,48	15.838,31
	C.D. Acumulado €	1.710.847,48	1.204.214,52	1.331.033,21	1.454.817,79	1.516.668,59	1.531.540,29	1.550.144,56	1.564.440,01	1.578.735,46	1.593.030,90	1.611.635,18	1.625.930,63	1.640.226,07	1.656.080,22	1.667.625,54	1.683.479,69	1.695.009,17	1.710.847,48
	Cortes indirectos (7,5% s/c.d.)		13.960,79	9.511,40	9.283,84	4.638,81	1.115,38	1.395,34	1.072,16	1.072,16	1.072,16	1.395,33	1.072,16	1.072,16	1.189,06	865,90	1.189,06	864,71	1.187,87
	Gastos Generales (6% s/c.d.+c.i.)		12.006,28	8.179,81	7.984,11	3.989,37	959,22	1.199,98	922,06	922,06	922,06	1.199,98	922,06	922,06	1.022,58	744,67	1.022,59	743,65	1.021,57
	Total mensual		212.110,94	144.509,90	141.052,53	70.478,98	16.946,30	21.199,60	16.289,67	16.289,67	16.289,67	21.199,59	16.289,67	16.289,67	18.065,79	13.155,89	18.065,80	13.137,84	18.047,75
	TOTAL ACUMULADO		1.372.202,42	1.516.712,32	1.657.764,85	1.728.243,83	1.745.190,13	1.766.389,72	1.782.679,39	1.798.969,06	1.815.258,72	1.836.458,31	1.852.747,98	1.869.037,64	1.887.103,43	1.900.259,32	1.918.325,12	1.931.462,96	1.949.510,71

Anejo 3. Informe de Afecciones a la Red Natura 2000

Índice

1	Objeto del estudio	2
2	Espacios protegidos afectados	3
2.1	Espacios de la Red Natura 2000.....	3
2.1.1	Valores ZEC Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte	3
2.1.2	Valores ZEC Cuenca del Río Manzanares.....	13
2.1.3	Valores ZEC Cuenca del Río Guadarrama	23
2.1.4	Valores ZEPA Alto Lozoya	30
2.2	Medidas aplicables en los espacios protegidos Red Natura 2000.....	39
3	Vegetación actual	40
4	Hábitats de interés comunitario.....	43
5	Fauna	46
6	Afecciones sobre vegetación, hábitat y fauna, y medidas adoptadas para evitarlas	50
6.1	Afecciones sobre vegetación, hábitat y fauna	50
6.2	Normas de conservación	50
6.2.1	Normas de intervención selvícolas	51
6.2.2	Normas de conservación para hábitats y especies protegidas.....	52
6.3	Medidas adoptadas para evitar afecciones sobre la fauna	54
6.4	Medidas adoptadas para disminuir el riesgo de incendio.....	56
6.5	Restricciones	56
7	Resumen y conclusiones.....	59
7.1	Espacios de la Red Natura 2000 afectados.....	59
7.2	Hábitats y especies protegidas en los espacios de la RED NATURA 2000 presentes en el ámbito de la restauración	59
7.3	Estado de conservación de hábitat y especies protegidas en los espacios de la RED NATURA 2000.....	59
7.4	Conclusiones	60

1 OBJETO DEL ESTUDIO

En el presente informe se recopila la información relevante referida al Proyecto de Restauración Hidrológico-forestal en el marco de Hidroforest (PRTR), ubicados en la Comunidad de Madrid, siendo necesaria para evaluar su afección a la Red Natura 2000.

En el apartado 2 se indican los espacios protegidos coincidentes con la delimitación de la finca, señalando aquellos que pertenecen a la Red Natura 2000.

En los apartados 3, 4 y 5 (vegetación, hábitats de interés comunitario y fauna, respectivamente) se indican los hábitats y especies presentes en el ámbito de la finca y que por tanto podrían verse potencialmente afectados por las actuaciones.

En el apartado 6 se indica, en cada caso, las posibles afecciones sobre los elementos que motivaron la declaración de los espacios de la Red Natura 2000 y sus objetivos de conservación, teniendo en cuenta los efectos directos e indirectos, y que por tanto podrían verse potencialmente afectados por las actuaciones. Igualmente, las medidas adoptadas para evitar dichas afecciones en las áreas objeto de actuaciones.

En los siguientes apartados se justifica cómo la planificación establecida y las actuaciones previstas no afectan de forma significativa a los hábitats y especies incluidos en la Red Natura 2000 y las medidas previstas para ello.

2 ESPACIOS PROTEGIDOS AFECTADOS

2.1 Espacios de la Red Natura 2000

La totalidad de los territorios incluidos en el proyecto de restauración hidrológico-forestal se encuentran afectados por varias figuras legales de protección:

- LIC/ZEC ES3110002 Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte
- LIC/ZEC ES3110004 Cuenca del Río Manzanares
- LIC/ZEC ES3110005 Cuenca del Río Guadarrama
- ZEPA ES0000468 Alto Lozoya
- Parque Nacional Sierra de Guadarrama
- Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares
- Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón
- Reserva de la Biosfera Cuencas altas de los ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama

Estas figuras de protección son compatibles con la planificación y gestión propuesta del territorio, que cumple en todos los casos con los principios de conservación de hábitats naturales y de poblaciones de especies de fauna y de flora silvestre.

A continuación, se resumen los valores naturales por los que se ha designado la categoría de Red Natura 2000 a estos espacios, que deben ser conservados en buen estado.

2.1.1 Valores ZEC Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte

El LIC/ZEC ES5222001 Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte, con una superficie de 50.231 ha, fue propuesto como Lugar de Importancia Comunitaria en abril de 1999 y declarado ZEC según el DECRETO 103/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno.

Zona de alta y media montaña con importantes desniveles altitudinales de gran valor ambiental y paisajístico que destaca por tener la mejor representación del glaciario cuaternario de la Sierra de Guadarrama, en la cuenca alta del río Lozoya y en la periferia del Embalse de Pinilla predominan los materiales aluviales y coluviales compuestos por areniscas, limos arenosos, gravas, microconglomerados, calizas y dolomías. Sobresalen, por su importancia, los pinares de *Pinus sylvestris*, en los que se encuentra la mayor población nidificante de buitre negro (*Aegypius monachus*) de la Comunidad de Madrid. Destacan por su representatividad y estado de conservación las formaciones arbustivas de *Genista purgans* y *oromediterranean brezals*. También destacan las formaciones, algunas de ellas relictas, de *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*,

Betula alba, *Juniperus thurifera*, *Alnus glutinosa* y las formaciones pioneras de vegetación silícea y turberas.

Hábitats y especies destacables: como se ha indicado, los hábitats más destacados se asocian con los alcornocales (9330), incluyendo además formaciones como los brezales secos europeos (4030), matorrales arborescentes de *Juniperus* (5210), matorrales termomediterráneos (5333), pendientes rocosas silíceas (8220). También se presentan en la zona buenos retazos de carrascal (9340), así como hábitats rocosos como las mencionadas cuevas (8310), los desprendimientos rocosos mediterráneos (8130), etc.

En cuanto a las especies, ya se ha mencionado el interés de la zona para las rapaces, como *Circaetus gallicus*, *Hieraetus pennatus*, *Aquila chrysaetos*, *Falco peregrinus* y sobre todo *Hieraetus fasciatus*. A destacar también las especies de quirópteros, entre las cuales destacan *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginatus* o *Miniopterus schreibersii*. Algunos ríos de la zona albergan poblaciones de *Chondrostoma toxostoma* y *Austropotamobius pallipes*, mientras que entre los vegetales importantes pueden mencionarse especies como *Centaurea saguntina*, *Centaurea paui*, *Minuartia valentina*, *Dianthus multiaffinis*, *Jasione mansanetiana* o *Erodium aguilae*.

Se presentan por tanto una gran diversidad de hábitats y es de gran interés para la fauna.

Tabla 1 Tipos de HÁBITAT presentes en el lugar y evaluación del lugar en función de éstos:

Código	Cobertura (ha)	Calidad	Representatividad	Superficie relativa	Estado de conservación	Evaluación global
3150	0.01	G	A	C	A	A
3160	0.19	G	A	C	A	A
3170	29.43	G	A	C	A	A
3260	0.81	G	A	C	A	A
3270	2.11	G	A	C	A	A
4030	851.59	G	A	C	A	A
6160	237.47	G	A	C	A	A
6220	512.46	G	A	C	A	A
6230	1054.24	G	A	B	A	A
7220	0.7	G	A	C	A	A
8130	164.31	G	A	C	A	A
8210	3.86	G	A	C	A	A
8220	194.25	G	A	C	A	A
8230	60.77	G	A	C	A	A
9120	65.1	G	A	C	A	A
9230	5282.12	G	A	B	A	A

Código	Cobertura (ha)	Calidad	Representatividad	Superficie relativa	Estado de conservación	Evaluación global
9240	0.01	G	A	C	A	A
92A0	261.94	G	A	C	A	A
9380	98.92	G	A	B	A	A
9560	10.12	G	A	C	A	A
4090	2911.09	G	B	C	B	B
5120	7041.25	G	B	B	B	B
5210	81.93	G	B	C	B	B
5330	0.02	G	B	C	B	B
6310	178.98	G	B	C	B	B
6420	1.56	G	B	C	B	B
6430	13.54	G	B	C	B	B
6510	109.33	G	B	B	B	B
9180	261.76	G	B	B	B	B
9340	217.82	G	B	C	B	B
91E0	29.64	G	C	C	C	C

Calidad: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

Representatividad: A= excelente; B= Buena; C= Significativa; D= No significativa

Superficie relativa- A= 100%> p >15%; B= 15%>p>2%; C= 2%>p>0%.

Conservación: A= Excelente, B= Buena; C= Intermedia o escasa.

Valoración global: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo.

Tabla 2 Especies mencionadas en el Artículo 4 de la Directiva 2009/147/EC y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

Grupo	Especies			Población				Evaluación del lugar					
	Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
F	6155	<i>Achondrostoma arcasii</i>	p			1	grids10x10		DD	C	B	C	C
I	6170	<i>Actias isabellae</i>	p	1		2	grids10x10		M	C	B	B	B
B	A079	<i>Aegypius monachus</i>	p	42		97	p		G	B	A	C	A
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	p					R	DD	C	A	C	B
B	A052	<i>Anas crecca</i>	w	8			i		G	D			
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	w	156			i		G	C	A	C	B
B	A255	<i>Anthus campestris</i>	p					V	DD	D			
B	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	p	4		4	p		G	C	B	C	B
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	w	4		4	i		G	C	B	C	C
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	p			5	grids10x10		DD	D			
B	A215	<i>Bubo bubo</i>	p	1		5	p		G	C	B	C	C
B	A133	<i>Burhinus oedignemus</i>	p					V	DD	D			
B	A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	c					V	DD	D			
M	1352	<i>Canis lupus</i>	r			2	grids10x10		M	C	B	B	B
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r					C	P	C	C	C	C
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	c					P	DD	D			
B	A031	<i>Ciconia ciconia</i>	r	1		22	p		M	C	A	C	B
B	A030	<i>Ciconia nigra</i>	r	1		1	p		G	C	B	C	B
B	A080	<i>Circetus gallicus</i>	r					R	DD	C	B	C	B
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	r					V	G	D			
F	5303	<i>Cobitis calderoni</i>	p			6	grids10x10		P	C	C	B	A
F	5302	<i>Cobitis paludica</i>	p			6	grids10x10		P	C	B	C	B
B	A231	<i>Coracias garrulus</i>	c			2	grids10x10		M	D			
A	1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	p			5	grids10x10		M	C	A	B	B

Especies			Población				Evaluación del lugar						
Grupo	Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
A	1195	<i>Discoglossus jeanneae</i>	p			10	grids10x10		M	C	B	B	B
B	A236	<i>Dryocopus martius</i>	c						G	D			
B	A379	<i>Emberiza hortulana</i>	r					C	DD	C	B	A	B
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p			4	grids10x10		M	C	B	B	A
P	1569	<i>Erodium paularense</i>	p			15921	i		G	B	A	A	A
I	1065	<i>Euphydrys aurinia</i>	p			20	grids10x10		P	C	B	C	B
B	A103	<i>Falco peregrinus</i>	p			9	p		G	C	B	C	A
M	1301	<i>Galemys pyrenaicus</i>	p			1	grids10x10		M	D			
B	A245	<i>Galerida theklae</i>	p					R	DD	C	B	C	C
B	A078	<i>Gyps fulvus</i>	p	6			p		G	C	B	C	C
B	A092	<i>Hieraetus pennatus</i>	r	19			p		M	C	A	C	A
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r					V	DD	D			
R	5371	<i>Iberolacerta monticola</i>	p			9	grids10x10		M	C	B	A	A
B	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	r					V	DD	D			
R	1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	p			17	grids10x10		M	C	B	C	A
B	A183	<i>Larus fuscus</i>	w	22		22	i		G	D			
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	w	51		51	i		G	D			
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	p			16	grids10x10		P	C	B	C	B
B	A246	<i>Lullula arborea</i>	p					C	DD	C	B	C	B
B	A272	<i>Luscinia svecica</i>	r					C	DD	C	B	C	B
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	p			19	grids10x10		M	B	A	C	A
R	1221	<i>Mauremys leprosa</i>	p			7	grids10x10		P	C	A	C	B
B	A073	<i>Milvus migrans</i>	r	1			p		P	C	B	C	B
B	A074	<i>Milvus milvus</i>	p	1			p		P	C	B	C	B
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	c	156			i		M	C	B	C	B

Grupo	Especies			Tipo	Cantidad			Población			Evaluación del lugar				
	Código	Nombre			Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global		
M	1307	<i>Myotis blythii</i>		c		3	grids10x10		DD	D					
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>		c		4	grids10x10		DD	D					
M	1324	<i>Myotis myotis</i>		c	634	634	i		M	C	B	C	B		
P	1857	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> <i>ssp. nobilis</i>		p				V	DD	D					
B	A279	<i>Oenanthe leucura</i>		p				R	DD	C	C	B	C		
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>		r	1	5	p		G	C	B	B	B		
B	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>		w	120	120	i		G	C	A	C	B		
I	6179	<i>Phengaris nausithous</i>		p	6	6	grids1x1		G	B	B	A	A		
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>		w	74	74	i		G	C	A	C	B		
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>		w	3	3	i		G	C	B	C	C		
F	6149	<i>Pseudochondrostoma</i> <i>polylepis</i>		p		11	grids10x10		M	C	B	B	B		
B	A346	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>		p				V	DD	C	B	C	B		
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>		c		2	grids10x10		DD	D					
M	1304	<i>Rhinolophus</i> <i>ferrumequinum</i>		c	170		i		M	C	B	C	B		
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		c		3	grids10x10		P	D					
F	1123	<i>Rutilus alburnoides</i>		p		9	grids10x10		DD	C	B	C	C		
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>		r	2		i		P	C	C	C	C		
B	A302	<i>Sylvia undata</i>		p				C	DD	C	B	C	C		
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		w	2	2	i		G	C	B	C	C		

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

TIPO: p = permanente, r = reproducción, c = concentración, w = invernada (para plantas y especies no migratorias use permanente)

UNIDAD: i = individuos, p = parejas u otras unidades de acuerdo con la lista estándar de unidades de población y códigos de acuerdo con los artículos 12 y 17

CALIDAD: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

LUGAR: POBLACIÓN: A= 100%> $p > 15\%$; B= 15%> $p > 2\%$; C= 2%> $p > 0\%$; D= población no significativa.

CONSERVACIÓN: A= Excelente, B= Buena; C= Media o reducida.

AISLAMIENTO: A: Población (casi) aislada; B: Población no aislada, pero al margen de su área de distribución; C: Población no aislada integrada en su área de distribución.

VALORACIÓN GLOBAL: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo.

Tabla 3 Otras especies importantes de flora y fauna:

Especies			Motivo						
Grupo	Nombre	Abundancia	Especies Anejos		Otras categorías				
			C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	<i>Accipiter gentilis</i>	C						X	
B	<i>Accipiter nisus</i>	C						X	
B	<i>Actitis hypoleucos</i>	R							X
I	<i>Agrodiaetus fabressi</i>	V							X
A	<i>Alytes cisternasii</i>	R					X		
A	<i>Alytes obstetricans</i>	R						X	
B	<i>Anas strepera</i>	V							X
B	<i>Anthus trivialis</i>	R						X	
B	<i>Asio otus</i>	R						X	
B	<i>Athene noctua</i>	C						X	
P	<i>Betula alba</i>	R							X
B	<i>Buteo buteo</i>	C						X	
P	<i>Carex furva</i>	P							X
P	<i>Carex umbrosa</i>	P							X
R	<i>Chalcides bedriagai</i>	R					X		
M	<i>Chionomys nivalis</i>								X
B	<i>Cinclus cinclus</i>	C							X
P	<i>Corylus avellana</i>	R							X
B	<i>Delichon urbica</i>	C						X	
B	<i>Dendrocopos major</i>	C						X	
P	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	P							X
A	<i>Epidalea calamita</i>	C						X	
P	<i>Epilobium angustifolium</i>	P							X
B	<i>Falco subbuteo</i>	R						X	
B	<i>Falco tinnunculus</i>	C						X	
M	<i>Felis silvestris</i>			X					X
P	<i>Fraxinus excelsior</i>	P							X
P	<i>Gentiana lutea</i>	P							X
A	<i>Hyla arborea</i>	R							X
P	<i>Ilex aquifolium</i>	R							X
P	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	P							X
P	<i>Juncus bulbosus</i>	P							X
P	<i>Juniperus thurifera</i>	R							X
B	<i>Lanius excubitor meridionalis</i>	C							X
B	<i>Loxia curvirostra</i>	C						X	
P	<i>Luzula caespitosa</i>	P							X
P	<i>Luzula sylvatica</i>	P							X
B	<i>Monticola saxatilis</i>	R						X	
P	<i>Narcissus pseudonarcissus confusus</i>	P					X		
M	<i>Neomys anomalus</i>								X
I	<i>Nymphalis antiopa</i>	R							X

Especies			Motivo							
Grupo		Nombre	Abundancia	Especies Anejos		Otras categorías				
			C R V P	IV	V	A	B	C	D	
I		<i>Ocnogyna latreillei</i>	P						X	
B		<i>Otus scops</i>	C					X		
P		<i>Paris quadrifolia</i>	P						X	
I		<i>Parnassius apollo</i>	V						X	
A		<i>Pelobates cultripes</i>	R					X		
B		<i>Picus viridis</i>	C					X		
P		<i>Pinguicola grandiflora</i>	P						X	
M		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P					X		
I		<i>Plebicula nivescens</i>	V						X	
M		<i>Plecotus austriacus</i>	P						X	
R		<i>Podarcis muralis</i>	R					X		
P		<i>Polystichum lonchitis</i>	P						X	
B		<i>Prunella collaris</i>							X	
B		<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	C					X		
P		<i>Pyrola rotundifolia</i>	P						X	
P		<i>Quercus petraea</i>	P						X	
A		<i>Rana iberica</i>	R						X	
P		<i>Ranunculus abnormis</i>	P						X	
P		<i>Ranunculus valdesii</i>	P						X	
P		<i>Rosa villosa</i>	P						X	
P		<i>Rumex papillaris</i>	P						X	
P		<i>Sagina nevadensis</i>	P						X	
B		<i>Saxicola rubetra</i>	V						X	
P		<i>Senecio boissieri</i>	P						X	
P		<i>Senecio carpetanus</i>	R						X	
B		<i>Serinus citrinella</i>							X	
P		<i>Sorbus aria</i>	R						X	
P		<i>Sorbus aucuparia</i>	R						X	
P		<i>Sorbus latifolia</i>	P						X	
B		<i>Strix aluco</i>	R					X		
P		<i>Taxus baccata</i>	R						X	
A		<i>Triturus alpestris</i>		X					X	
A		<i>Triturus marmoratus</i>		X						
B		<i>Tyto alba</i>	C						X	
B		<i>Upupa epops</i>	C					X		
P		<i>Utricularia minor</i>	P						X	
P		<i>Vaccinium myrtillus</i>	P						X	
P		<i>Veratrum album</i>	P						X	
I		<i>Zerynthia rumina</i>	C						X	

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

MOTIVO-OTRAS CATEGORÍAS, Incluido en A: Lista Roja nacional; B: Endémicos; C: Convenciones internacionales; D: otros motivos

Tabla 4 Impactos negativos y Actividades dentro del lugar

Impactos negativos		
Rango	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
M	A04.01.01	i
M	A04.03	b
L	B02.03	b
M	D01.02	b
M	E01	b
M	F02.03	i
L	F03.02	i
L	F03.02.03	b
H	G01.02	b
M	G01.03	b
H	G01.04	b
L	H01	b
H	I01	i
M	J01.01	b
M	J02.03	i
H	J02.05.04	i
L	J02.06	i
L	J02.10	i
M	J02.12	i
L	K01.01	b
L	K02.03	i
M	K03.06	i
M	K04.03	i

CLASIFICACIÓN: H = alta, M = media, L = baja

i = adentro, o = afuera, b = ambos

2.1.2 Valores ZEC Cuenca del Río Manzanares

El LIC/ZEC ES3110004) Cuenca del Río Manzanares, tiene una superficie de 63.000 ha, tuvo lugar su Declaración de Zona Especial de Conservación y Plan de Gestión según Decreto 102/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno.

El LIC/ZEC Cuenca del río Manzanares se encuadra biogeográficamente en la región mediterránea ibérico-atlántica. Geológicamente se distinguen dos dominios claramente diferenciados: al norte afloran rocas graníticas del zócalo hercínico del Sistema Central, y al sur dominan los materiales sedimentarios detríticos compuestos fundamentalmente por arenas y conglomerados poco compactados que forman las facies detríticas del borde de la depresión terciaria de Madrid. En la cuenca existen diversos sistemas naturales, destacando los pinares de *Pinus sylvestris* sobre suelos silíceos, por su reconocido valor ambiental, naturalidad y excelente estado de conservación. En ella habitan especies singulares de cumbres y canchales (*Armeria caespitosa*, *Saxifraga pentadactylis*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum spp.*, *Iberolacerta cyneri*, *Podarcis muralis*, *Lissotriton boscai*, *Luscinia svecica*, *Pyrhacorax pyrrhacorax*, etc.), de pinares y robledales (*Actias isabelae*, *Pernis apivorus*, *Hieraaetus pennatus*, *Ficedula hypoleuca*, *Phylloscopus Bonelli*, *Barbastella barbastellus*, etc.) y de encinares (*Cerambyx cerdo*, *Euphydryas aurinia*, *Lucanus cervus*, *Aegypius monachus*, *Aquila adalberti*, *Ciconia nigra*, etc.).

El 45,7 % de la superficie del LIC/ZEC presenta hábitats de interés comunitario, destacando por su importancia los bosques de encinas, las dehesas de encinas y fresnos, las formaciones de *Genista purgans* y de gramíneas subestépicas.

En este Espacio están representados 26 tipos de hábitats naturales de interés comunitario (4 de ellos prioritarios), y 25 especies Red Natura 2000 (11 especies de mamíferos, un anfibio, 4 de reptiles, 5 de peces continentales y 4 de invertebrados)

Tabla 5 Tipos de HÁBITAT presentes en el lugar y evaluación del lugar en función de éstos:

Código	Cobertura (ha)	Calidad	Representatividad	Superficie relativa	Estado de conservación	Evaluación global
3110	2.77	G	A	B	A	A
3150	1.64	G	B	C	B	B
3170	13.75	G	A	C	A	A
3260	0.66	G	B	C	B	B
4030	666.2	G	A	C	A	A
4090	775.23	G	C	C	C	C
5120	1400.9	G	A	C	A	A
5210	2237.59	G	A	C	A	A
5330	1236.4	G	C	C	C	C
6160	203.54	G	A	C	A	A
6220	4622.62	G	B	C	B	B
6230	433.85	G	A	C	A	A

Código	Cobertura (ha)	Calidad	Representatividad	Superficie relativa	Estado de conservación	Evaluación global
6310	5142.13	G	B	C	B	B
6420	566.45	G	B	B	B	B
6510	13.27	G	B	C	B	B
7150	0.003	G	A	C	A	A
8130	139.73	G	A	C	A	A
8220	659.33	G	A	B	A	A
8230	317.49	G	A	C	A	A
91B0	551.27	G	A	B	A	A
9230	304.12	G	C	C	C	C
9240	0.57	G	C	C	C	C
92A0	299.3	G	B	C	B	B
92D0	0.33	G	B	C	B	B
9340	9196.56	G	C	C	C	C
9560	4.11	G	B	C	B	B

Calidad: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

Representatividad: A= excelente; B= Buena; C= Significativa; D= No significativa

Superficie relativa- A= 100%> p >15%; B= 15%>p>2%; C= 2%>p>0%.

Conservación: A= Excelente, B= Buena; C= Intermedia o escasa.

Valoración global: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo.

Tabla 6 Especies mencionadas en el Artículo 4 de la Directiva 2009/147/EC y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

Especies		Población					Evaluación del lugar				
Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
6155	<i>Achondrostoma arcasii</i>	p		10	grids10x10		P	C	B	B	C
6170	<i>Actias isabellae</i>	p		1	grids10x10		P	B	B	A	B
A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	w				P	DD	C	A	C	B
A079	<i>Aegypius monachus</i>	c	29	29	i		G	C	A	C	B
A079	<i>Aegypius monachus</i>	p	1	1	p		G	C	A	C	B
A229	<i>Alcedo atthis</i>	p				C	DD	C	B	C	C
A056	<i>Anas clypeata</i>	w	64	480	i		G	C	A	C	B
A052	<i>Anas crecca</i>	w	11	121	i		G	C	A	C	B
A050	<i>Anas penelope</i>	w	6	35	i		G	C	A	B	B
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	w	169	1012	i		G	C	A	C	B
A055	<i>Anas querquedula</i>	c				P	DD	D			
A051	<i>Anas strepera</i>	w	8	269	i		G	C	A	C	B
A043	<i>Anser anser</i>	w	5	113	i		G	C	A	A	B
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	p	3	3	p		G	C	A	C	B
A405	<i>Aquila heliaca adalberti</i>	p	8	13	p		G	B	A	B	A
A028	<i>Ardea cinerea</i>	w	7	25	i		G	C	A	C	B
A029	<i>Ardea purpurea</i>	c	1		i		G	D			
A059	<i>Aythya ferina</i>	w	1	117	i		G	C	A	C	B
A061	<i>Aythya fuligula</i>	w	1	35	i		G	C	A	A	C
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	c		2	grids10x10		DD	D			

Especies		Población				Evaluación del lugar			
Código	Nombre	Tipo	Cantidad		Población		Evaluación del lugar		
			Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Global
A215	<i>Bubo bubo</i>	p	11	50	p		M	C	B
A133	<i>Burhinus oedicephalus</i>	p	11	50	p		G	C	B
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p		1	grids10x10		DD	C	C
A139	<i>Charadrius morinellus</i>	c	1	3	i		M	C	B
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	c	1	1	i		G	C	B
A197	<i>Chlidonias niger</i>	c	1	1	i		G	D	
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	r	250		p		G	C	B
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	c	251	500	i		G	C	B
A030	<i>Ciconia nigra</i>	c	10		i		M	B	B
A030	<i>Ciconia nigra</i>	r		2	p		G	B	B
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	r				C	DD	C	B
5302	<i>Cobitis paludica</i>	p		10	grids10x10		DD	C	B
1149	<i>Cobitis taenia</i>	p				P	DD	C	B
A231	<i>Coracias garrulus</i>	r				V	P	C	C
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	p		4	grids10x10		DD	C	B
A026	<i>Egretta garzetta</i>	c	1	13	i		M	C	C
A399	<i>Elanus caeruleus</i>	w	1	1	i		G	D	
A379	<i>Emberiza hortulana</i>	r				V	DD	C	B
1220	<i>Emys orbicularis</i>	p		6	grids10x10		DD	C	B

Especies		Población					Evaluación del lugar				
Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
1065	<i>Euphrydyas aurinia</i>	p		13	grids10x10		DD	C	A	C	B
A103	<i>Falco peregrinus</i>	p	4	4	p		G	C	B	C	B
A125	<i>Fulica atra</i>	w	96	149	i		G	C	A	C	B
1301	<i>Galemys pyrenaicus</i>	c					G	D			
A245	<i>Galerida theklae</i>	p				R	P	C	A	C	B
A153	<i>Gallinago gallinago</i>	w	21	3	i		G	C	A	C	B
A127	<i>Grus grus</i>	c		6	i		M	D			
A078	<i>Gyps fulvus</i>	p	101	101	p		G	B	B	C	C
A093	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	p	1	1	p		G	C	A	A	A
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	r	2	11	p		G	C	A	C	B
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r				R	DD	D			
5371	<i>Iberolacerta monticola</i>	p		5	grids10x10		M	C	B	A	B
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	r				V	DD	D			
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	p		5	grids10x10		M	C	B	C	B
A183	<i>Larus fuscus</i>	w	220	7000	i		G	C	A	C	B
A179	<i>Larus ridibundus</i>	w		18100	i		G	B	A	C	B
1083	<i>Lucanus cervus</i>	p		4	grids10x10		P	C	A	C	B
6168	<i>Luciobarbus comizo</i>	p		6	grids10x10		DD	D			
A246	<i>Lullula arborea</i>	p				C	DD	C	A	C	B

Especies		Población					Evaluación del lugar				
Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
A272	Luscinia svecica	r				R	DD	C	B	C	C
1355	Lutra lutra	p		4	grids10x10		M	C	B	C	B
1221	Mauremys leprosa	p		14	grids10x10		P	C	A	C	B
1338	Microtus cabreræ	p		7	grids10x10		P	C	A	C	B
A073	Milvus migrans	c		200	i		M	C	A	C	B
A073	Milvus migrans	r				C	DD	C	A	C	B
A074	Milvus milvus	p				C	DD	C	A	C	B
1310	Miniopterus schreibersii	c		1	grids10x10		DD	D			
1323	Myotis bechsteinii	c		1	grids10x10		DD	D			
1321	Myotis emarginatus	c		1	grids10x10		DD	D			
1324	Myotis myotis	c		2	grids10x10		DD	D			
A023	Nycticorax nycticorax	c	3	3	i		G	C	A	B	B
A279	Oenanthe leucura	p				R	DD	D			
A094	Pandion haliaetus	c	1	1	i		M	C	B	B	B
A072	Pernis apivorus	r				V	DD	C	B	A	B
A017	Phalacrocorax carbo	w	30	95	i		G	C	A	B	B
A034	Platalea leucorodia	c		5	i		G	C	A	B	B
A005	Podiceps cristatus	w		97	i		G	C	A	C	B

Especies		Población				Evaluación del lugar			
Código	Nombre	Tipo	Cantidad		Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población
			Mínima						
A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	w		41	i			G	C
6149	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	p		9	grids10x10			DD	C
A346	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	p		250	i			G	C
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	c		2	grids10x10			DD	D
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	c		3	grids10x10			DD	D
1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	c		2	grids10x10			DD	D
1123	<i>Rutilus alburnoides</i>	p		9	grids10x10			DD	C
A210	<i>Streptopelia turtur</i>	r	8		i			M	C
A302	<i>Sylvia undata</i>	p					C	DD	C
A048	<i>Tadorna tadorna</i>	w	2	2	i			G	C
A165	<i>Tringa ochropus</i>	w	2	11	i			G	C
A142	<i>Vanellus vanellus</i>	w	23	390	i			G	C

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

TIPO: p = permanente, r = reproducción, c = concentración, w = invernada (para plantas y especies no migratorias use permanente)

UNIDAD: i = individuos, p = parejas u otras unidades de acuerdo con la lista estándar de unidades de población y códigos de acuerdo con los artículos 12 y 17



CALIDAD: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

LUGAR: POBLACIÓN: A= 100%> p >15%; B= 15%>p>2%; C= 2%>p>0%.; D= población no significativa.

CONSERVACIÓN: A= Excelente, B= Buena; C= Media o reducida.

AISLAMIENTO: A: Población (casi) aislada; B: Población no aislada, pero al margen de su área de distribución; C: Población no aislada integrada en su área de distribución.

VALORACIÓN GLOBAL: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo

Tabla 7 Otras especies importantes de flora y fauna

Especies		Abundancia	Motivo		Otras categorías			
Grupo	Nombre		Especies Anejos					
		C R V P	IV	V	A	B	C	D
A	<i>Epidalea calamita</i>	C					X	
A	<i>Hyla arborea</i>	V						X
A	<i>Lissotriton boscai</i>	V						X
A	<i>Pelobates cultripes</i>	C					X	
A	<i>Rana iberica</i>	V						X
A	<i>Triturus marmoratus</i>	R			X			
B	<i>Accipiter gentilis</i>	C					X	
B	<i>Asio otus</i>	R					X	
B	<i>Athene noctua</i>	C					X	
B	<i>Buteo buteo</i>	C					X	
B	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	C						X
B	<i>Falco subbuteo</i>	R						X
B	<i>Lanius excubitor meridionalis</i>	C						X
B	<i>Riparia riparia</i>	P						X
B	<i>Strix aluco</i>	C					X	
B	<i>Sylvia hortensis</i>	V						X
B	<i>Tyto alba</i>	R						X
I	<i>Calathus vuillefroyi</i>	P						X
I	<i>Carabus ghiliani</i>	P						X
I	<i>Coscinia romeii</i>	P						X
I	<i>Leistus constrictus</i>	P						X
I	<i>Nebria vuillefroyi</i>	P						X
I	<i>Nymphalis antiopa</i>	V						X
I	<i>Ocnogyna latreillei</i>	P						X
I	<i>Ocnogyna zoraida</i>	P						X
I	<i>Ocydromus carpetanum</i>	P						X
I	<i>Parnasius apollo</i>	P						X
I	<i>Platyderus varians</i>	P						X
I	<i>Plebicula nivescens</i>	P						X
I	<i>Saturnia pyri</i>	P						X
M	<i>Felis silvestris</i>	P						X
M	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	C					X	
P	<i>Armeria caespitosa</i>	C				X		
P	<i>Erysimum penyalarensis</i>	P				X		
P	<i>Juniperus thurifera</i>	V						X
P	<i>Lycopodiella inundata</i>	V						X
P	<i>Quercus suber</i>	P						X
P	<i>Sempervivum vicentei</i>	R				X		
P	<i>Senecio boissieri</i>	P				X		
R	<i>Chalcides bedriagai</i>	R				X		
R	<i>Coronella austriaca</i>	V					X	
R	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	V						X
R	<i>Podarcis muralis</i>	R					X	

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

MOTIVO-OTRAS CATEGORÍAS, Incluido en A: Lista Roja nacional; B: Endémicos; C: Convenciones internacionales; D: otros motivos

Tabla 8 Impactos negativos y Actividades dentro del lugar

Rango	Impactos negativos	
	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
M	A04.01	i
M	A04.03	i
M	B02.04	i
M	B04	b
L	D01.02	b
M	E01	o
L	E01	i
M	F03.01.01	i
L	F03.02	i
H	G01.02	i
H	G01.04	i
M	G01.08	b
L	G02	b
M	H01	b
M	I01	b
M	J01.01	b
M	J02.03	i
H	J02.05.04	i
L	J02.06	b
L	J03.01.01	b
L	K01.01	i
L	K03.06	i
L	M	b

Impactos negativos		
Rango	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
M	A05	b
L	D02.01	b
M	G01.04	b
L	F03.01	i
L	B02.04	b
L	H	b
H	A04.03	o
M	I01	b
L	F03.02.03	o
M	K03.06	b
H	A02	o
M	B	b
L	G01.03	b
L	J01.01	o
L	F02.03	i
L	G01.02	b
M	B02.03	b
L	D01.02	b
M	K03.05	b

CLASIFICACIÓN: *H = alta, M = media, L = baja*

i = adentro, o = afuera, b = ambos

2.1.3 Valores ZEC Cuenca del Río Guadarrama

El LIC/ZEC ES5222001 Cuenca del Río Guadarrama, abarca una superficie de 33.937 ha, se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria Cuenca del río Guadarrama y se aprueba su Plan de Gestión conforme al Decreto 105/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno.

Espacio caracterizado por su alta heterogeneidad de ecosistemas, hábitats y especies. En las cotas más elevadas aparecen formaciones de piornal y pastos de alta montaña, bajo estas cotas predominan los pinares. Al piedemonte se localizan grandes extensiones de encinares, acompañadas de enebro y algunos pinares de repoblación, así como formaciones de bosque galería ligados a los principales ecosistemas fluviales (fluviales, fresnedas, saucedas y choperas).

En cuanto a la fauna, se localizan un total de 27 especies de fauna de interés comunitario, que incluyen cinco especies de invertebrados, cuatro de peces continentales, un anfibio, cuatro reptiles y trece mamíferos, entre los que destacan el lobo ibérico, como especie prioritaria, la nutria paleártica y un gran número de quirópteros.

Se presentan por tanto una gran diversidad de hábitats y es de gran interés para la fauna.

En este Espacio se encuentran representados 21 tipos de hábitats de interés comunitario, dos de ellos prioritarios. Los tipos de hábitats más abundantes son por orden las Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*, los Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, los Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, los Matorrales termomediterráneos y pre-estépico y las Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.

Tabla 9 Tipos de HÁBITAT presentes en el lugar y evaluación del lugar en función de éstos:

Código	Cobertura (ha)	Calidad	Representatividad	Superficie relativa	Estado de conservación	Evaluación global
3150	0.67	G	B	C	B	B
3260	0.05	G	A	C	A	A
4030	330.61	G	A	C	A	A
4090	2491.14	G	A	C	A	A
5120	576.8	G	B	C	B	B
5210	156.32	G	B	C	B	B
5330	2033.22	G	B	C	B	B
6160	31.0	G	A	C	A	A
6220	1584.77	G	B	C	B	B
6230	289.13	G	A	C	A	A
6310	2889.95	G	B	C	B	B
6420	45.03	G	A	C	A	A
6430	11.32	G	A	C	A	A
8130	1.55	G	A	C	A	A
8220	134.26	G	A	C	A	A
8230	87.27	G	A	C	A	A
91B0	43.78	G	B	C	B	B
9230	492.22	G	B	C	B	B
9260	12.41	G	A	C	A	A
92A0	207.25	G	A	C	A	A
9340	2037.4	G	A	C	A	A

Calidad: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

Representatividad: A= excelente; B= Buena; C= Significativa; D= No significativa

Superficie relativa- A= 100%> p >15%; B= 15%>p>2%; C= 2%>p>0%.

Conservación: A= Excelente, B= Buena; C= Intermedia o escasa.

Valoración global: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo.

Tabla 10 Especies mencionadas en el Artículo 4 de la Directiva 2009/147/EC y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

Grupo	Especies		Tipo	Cantidad	Población			Evaluación del lugar						
	Código	Nombre			Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global	
F	6155	<i>Achondrostoma arcasii</i>	p			12		grids10x10		DD	C	C	B	C
I	6170	<i>Actias isabellae</i>	p			4		grids10x10		DD	B	B	A	B
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	p						V	DD	C	B	C	C
B	A255	<i>Anthus campestris</i>	r						V	DD	C	B	C	C
I	1051	<i>Apteromantis aptera</i>	p			1		grids10x10		DD	B	C	A	C
B	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	p	1	1			p		G	C	B	C	B
B	A405	<i>Aquila heliaca adalberti</i>	p	2	2			p		G	C	C	C	A
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	c			3		grids10x10		DD	D			
B	A215	<i>Bubo bubo</i>	p						P	DD	C	B	C	C
B	A133	<i>Burhinus oedicephalus</i>	p						R	DD	C	C	C	C
B	A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r						R	DD	C	C	B	B
M	1352	<i>Canis lupus</i>	c			1		grids10x10		M	D			
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r						R	DD	C	B	C	C
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p			1		grids10x10		DD	C	B	B	C
B	A031	<i>Ciconia ciconia</i>	r	1	66			p		M	C	B	C	B
B	A030	<i>Ciconia nigra</i>	p	1	1			p		G	C	B	C	B
B	A080	<i>Circus gallicus</i>	r						R	DD	C	B	C	C
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	r						R	DD	C	C	C	C
F	5302	<i>Cobitis paludica</i>	p			11		grids10x10		DD	C	C	B	C
B	A231	<i>Coracias garrulus</i>	r						R	DD	C	C	C	C
A	1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	p			5		grids10x10		DD	C	B	B	B
B	A379	<i>Emberiza hortulana</i>	r						V	DD	C	B	A	B
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p			5		grids10x10		M	C	C	C	B
I	1065	<i>Euphydrys aurinia</i>	p			15		grids10x10		DD	C	B	C	C

Especies		Población					Evaluación del lugar						
Grupo	Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
B	A103	<i>Falco peregrinus</i>	p	3	3	3	p		G	C	B	C	B
M	1301	<i>Galemys pyrenaicus</i>	c						G	D			
B	A245	<i>Galerida theklae</i>	p					R	DD	C	C	C	C
B	A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	r					C	DD	C	B	C	C
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r	1	5	5	p		M	C	C	C	C
R	5371	<i>Iberolacerta monticola</i>	p		4	4	grids10x10		M	C	B	A	A
R	1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	p		6	6	grids10x10		DD	C	B	C	B
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	p		2	2	grids10x10		DD	C	B	C	C
B	A246	<i>Lullula arborea</i>	p					C	DD	C	B	C	C
B	A272	<i>Luscinia svecica</i>	r					R	DD	C	B	C	C
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	p		4	4	grids10x10		P	C	B	B	B
R	1221	<i>Mauremys leprosa</i>	p		14	14	grids10x10		DD	C	C	C	C
B	A242	<i>Melanocorypha calandra</i>	p					R	DD	C	C	C	C
M	1338	<i>Microtus cabrerae</i>	p		9	9	grids10x10		M	C	B	B	B
B	A073	<i>Milvus migrans</i>	r					C	DD	C	B	C	C
B	A074	<i>Milvus milvus</i>	p					C	DD	C	B	C	C
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	c		1	1	grids10x10		DD	D			
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	c					V	DD	D			
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	c		1	1	grids10x10		DD	D			
M	1324	<i>Myotis myotis</i>	c		4	4	grids10x10		DD	D			
B	A279	<i>Oenanthe leucura</i>	p					V	DD	C	B	C	C
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	r	1	5	5	p		G	C	B	A	B
F	6149	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	p		3	3	grids10x10		DD	C	C	B	C
B	A346	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	p					R	DD	C	B	C	C

Especies			Población				Evaluación del lugar				
Grupo	Código	Nombre	Tipo	Cantidad		Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
				Mínima	Máxima						
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	C		2	grids10x10	DD	D			
M	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	C		5	grids10x10	DD	D			
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	C		2	grids10x10	DD	D			
M	1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	c		2	grids10x10	DD	D			
F	1123	<i>Rutilus alburnoides</i>	p		10	grids10x10	DD	C	C	C	C
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	r	11		i	M	C	C	C	C
B	A302	<i>Sylvia undata</i>	p				DD	C	B	C	C
B	A128	<i>Tetrax tetrax</i>	p			R	DD	C	C	C	C

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

TIPO: p = permanente, r = reproducción, c = concentración, w = invernada (para plantas y especies no migratorias use permanente)

UNIDAD: i = individuos, p = parejas u otras unidades de acuerdo con la lista estándar de unidades de población y códigos de acuerdo con los artículos 12 y 17

CALIDAD: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

LUGAR: POBLACIÓN: A= 100%> p >15%; B= 15%>p>2%; C= 2%>p>0%; D= población no significativa.

CONSERVACIÓN: A= Excelente, B= Buena; C= Media o reducida.



AISLAMIENTO: A: Población (casi) aislada; B: Población no aislada, pero al margen de su área de distribución; C: Población no aislada integrada en su área de distribución.

VALORACIÓN GLOBAL: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo.

Tabla 11 Otras especies importantes de flora y fauna:

Especies	Grupo	Nombre	Motivo						
			Abundancia	Especies Anejos		Otras categorías			
				IV	V	A	B	C	D
	B	<i>Accipiter gentilis</i>						X	
	B	<i>Accipiter nisus</i>						X	
	B	<i>Actitis hypoleucos</i>							X
	A	<i>Alytes cisternasii</i>					X		
	A	<i>Alytes obstetricans</i>						X	
	B	<i>Caprimulgus ruficollis</i>							X
	R	<i>Chalcides bedriagai</i>					X		
	B	<i>Cinclus cinclus</i>							X
	A	<i>Epidalea calamita</i>						X	
	B	<i>Falco subbuteo</i>							X
	A	<i>Hyla arborea</i>							X
	B	<i>Lanius excubitor meridionalis</i>							X
	B	<i>Luscinia svecica cyanecula</i>							X
	I	<i>Parnassius apollo</i>							X
	A	<i>Pelobates cultripipes</i>						X	
	I	<i>Plebicula nivescens</i>	P						X
	R	<i>Podarcis muralis</i>						X	
	A	<i>Rana iberica</i>							X
	B	<i>Serinus citrinella</i>							X
	B	<i>Sylvia hortensis</i>							X
	B	<i>Tyto alba</i>							X
	I	<i>Zerynthia rumina</i>	P						X

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

MOTIVO-OTRAS CATEGORÍAS, Incluido en A: Lista Roja nacional; B: Endémicos; C: Convenciones internacionales; D: otros motivos

Tabla 12 Impactos negativos y Actividades dentro del lugar

Impactos negativos		
Rango	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
L	B04	i
H	G01.02	i
H	D01.02	b
L	J01.01	o
M	E01	o
L	D01.04	o
H	J03.02	b

Impactos negativos		
Rango	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
M	E02	o
M	H02	o
L	F03.02.01	i
M	J02.03	o
M	A07	b
M	A04.03	b
L	B06	i
L	K01.01	i
M	J02.05.04	o
M	B02.04	i
H	J02.06	o
L	I01	i
L	F02.03	i

CLASIFICACIÓN: H = alta, M = media, L = baja

i = adentro, o = afuera, b = ambos

2.1.4 Valores ZEPA Alto Lozoya

La ZEPA ES0000468 Alto Lozoya, con una superficie de 7.853,8 ha, fue propuesto como Zona de Especial Protección para las Aves en 1989.

La ZEPA del Alto Lozoya se caracteriza por sus grandes desniveles altitudinales y por la dominancia de pinares montanos, con predominio de la especie *Pinus sylvestris*. El territorio de la ZEPA se corresponde con una depresión tectónica que separa en dos formaciones montañosas la sierra de Guadarrama. Se encuentra constituida mayoritariamente por granitos y esquistos metamórficos, dominando posteriormente, según avanzamos al norte, los gneises y cuarcitas. Entre los 1.700-2.100 metros dominan las formaciones vegetales de *Pinus sylvestris* y *Juniperus communis*. Estas formaciones constituyen el hábitat dominante para la especie principal de la zona ZEPA, se trata del buitre negro (*Aegypius monachus*).

Además del buitre negro habitan en la ZEPA rapaces forestales como *Pernis apivorus*, *Milvus spp.*, *Circaetus gallicus*, *Hieraaetus pennatus*.

Un 48% de la superficie de la ZEPA alberga hábitats de interés comunitario En la ZEPA están representadas un total de 19 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 46 especies migradoras de presencia regular, siendo este Espacio el que mayor población nidificante de buitre negro acoge de toda la Comunidad de Madrid, con 97 parejas reproductoras (cerca del 5 % de la población total española).

Tabla 13 Especies mencionadas en el Artículo 4 de la Directiva 2009/147/EC y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

Especies		Población					Evaluación del lugar					
Código	Nombre	Tipo	Cantidad		Población			Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
			Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia						
6155	<i>Achondrostoma arcasii</i>	p				P	DD	C	B	C	C	
6170	<i>Actias isabellae</i>	p				C	DD	C	B	B	B	
A079	<i>Aegypius monachus</i>	p	42	97	p		G	B	A	C	A	
A229	<i>Alcedo atthis</i>	p				P	DD	C	A	C	B	
A255	<i>Anthus campestris</i>	c	4	5	grids10x10		DD	D				
A259	<i>Anthus spinoletta</i>	c				P	P	D				
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	c				P	DD	D				
A405	<i>Aquila heliaca adalberti</i>	r	1	1	p	R	G	C	B	B	B	
A028	<i>Ardea cinerea</i>	c				P	P	D				
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	c				V	DD	D				
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r				C	DD	C	C	C	C	
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	r		3	p		M	C	B	C	C	
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	c				R	DD	C	B	C	C	
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	r	1		p	C	P	C	B	C	B	
A207	<i>Columba aenas</i>	c				P	P	D				
A113	<i>Coturnix coturnix</i>	c				P	M	D				
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	p				R	P	C	B	B	B	
A379	<i>Emberiza hortulana</i>	r				P	DD	C	B	A	B	
1220	<i>Emys orbicularis</i>	p				P	DD	C	B	B	A	
1065	<i>Euphydrys aurinia</i>	p				C	DD	C	B	C	B	
A103	<i>Falco peregrinus</i>	p	1	1	p		G	C	B	C	B	

Especies		Población					Evaluación del lugar				
Código	Nombre	Tipo	Cantidad		Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
			Mínima	Máxima							
A099	<i>Falco subbuteo</i>	r		1	p		P	C	B	B	B
A245	<i>Galerida theklae</i>	p				V	DD	C	B	C	C
A078	<i>Gyps fulvus</i>	c	4			R	M	D			
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	r	19		p		M	C	A	C	A
5371	<i>Iberolacerta monticola</i>	p				C	M	B	B	A	A
A233	<i>Jynx torquilla</i>	c				P	DD	D			
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	p				P	DD	C	B	C	A
1083	<i>Lucanus cervus</i>	p				R	DD	C	B	C	B
A246	<i>Lullula arborea</i>	p				P	DD	C	B	C	B
A272	<i>Luscinia svecica</i>	r				R	DD	C	B	C	B
1221	<i>Mauremys leprosa</i>	p				P	DD	C	A	C	B
A230	<i>Merops apiaster</i>	c				P	P	D			
A073	<i>Milvus migrans</i>	r	1		p		P	C	B	C	B
A074	<i>Milvus milvus</i>	p	1		p		P	C	B	C	B
A280	<i>Monticola saxatilis</i>	c				P	DD	D			
A260	<i>Motacilla flava</i>	c				P	DD	D			
A279	<i>Oenanthe leucura</i>	c		1	grids10x10		DD	D			
A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>	c				P	DD	D			
A072	<i>Pernis apivorus</i>	r	1	5	p		M	C	B	B	B
A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	c				P	P	D			

Especies		Población				Evaluación del lugar						
Código	Nombre	Tipo	Cantidad	Mínima	Máxima	Unidad	Abundancia	Calidad	Población	Conservación	Aislamiento	Global
A346	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	p					R	DD	C	B	C	B
A275	<i>Saxicola rubetra</i>	c					P	DD	D			
A276	<i>Saxicola torquata</i>	c					P	P	D			
A155	<i>Scolopax rusticola</i>	c					P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	p					R	DD	C	B	C	C
A282	<i>Turdus torquatus</i>	c					P	P	D			
A232	<i>Upupa epops</i>	c					P	P	D			
A142	<i>Vanellus vanellus</i>	c					P	P	D			

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R= Reptiles

TIPO: p = permanente, r = reproducción, c = concentración, w = invernada (para plantas y especies no migratorias use permanente)

UNIDAD: i = individuos, p = parejas u otras unidades de acuerdo con la lista estándar de unidades de población y códigos de acuerdo con los artículos 12 y 17

CALIDAD: G = Buena; M = Moderada; P = Pobre.

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

LUGAR: POBLACIÓN: A= 100%> p >15%; B= 15%>p>2%; C= 2%>p>0%.; D= población no significativa.

CONSERVACIÓN: A= Excelente, B= Buena; C= Media o reducida.

AISLAMIENTO: A: Población (casi) aislada; B: Población no aislada, pero al margen de su área de distribución; C: Población no aislada integrada en su área de distribución.



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

VALORACIÓN GLOBAL: A= Excelente; B= Bueno; C= Significativo



Tabla 14 Otras especies importantes de flora y fauna

Especies Grupo	Nombre	Abundancia	Motivo		Otras categorías				
			Especies Anejos						
		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
B	<i>Accipiter nisus</i>	R							X
B	<i>Alauda arvensis</i>	P							X
A	<i>Alytes obstetricans</i>	C					X		
B	<i>Anthus pratensis</i>								X
B	<i>Anthus trivialis</i>	R							X
B	<i>Apus apus</i>	P							X
P	<i>Betula alba</i>	R							X
B	<i>Carduelis cannabina</i>	C							X
B	<i>Carduelis spinus</i>	C							X
P	<i>Carex furva</i>	P							X
P	<i>Carex umbrosa</i>	P							X
R	<i>Chalcides bedriagai</i>	V				X			
M	<i>Chionomys nivalis</i>	P							X
B	<i>Cinclus cinclus</i>	P							X
B	<i>Cuculus canorus</i>	P							X
B	<i>Delichon urbica</i>	P							X
P	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	P							X
A	<i>Epidalea calamita</i>	C					X		
P	<i>Epilobium angustifolium</i>	P							X
M	<i>Felis silvestris</i>	P							X
B	<i>Ficedula hypoleuca</i>	V							X
P	<i>Fraxinus excelsior</i>	P							X
P	<i>Gentiana lutea</i>	P							X
B	<i>Hippolais polyglotta</i>	P							X
A	<i>Hyla arborea</i>	R							X
P	<i>Ilex aquifolium</i>	R							X
P	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	P							X
P	<i>Juncus bulbosus</i>	P							X
B	<i>Lanius meridionalis</i>	P							X
B	<i>Lanius senator</i>	P							X
B	<i>Luscinia megarhynchos</i>	P							X
B	<i>Luzula caespitosa</i>	P							X
P	<i>Luzula sylvatica</i>	P							X
B	<i>Motacilla cinerea</i>	P							X

Especies Grupo	Nombre	Abundancia	Motivo		Otras categorías				
			Especies Anejos						
		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
P	<i>Narcissus pseudonarcissus confusus</i>	P				X			
M	<i>Neomys anomalus</i>	P							X
I	<i>Nymphalis antiopa</i>	V							X
I	<i>Ocnogyna latreillei</i>	P							X
B	<i>Oriolus oriolus</i>	P							X
P	<i>Paris quadrifolia</i>	P							X
B	<i>Phylloscopus bonelli</i>	C							X
B	<i>Phylloscopus ibericus</i>	P							X
P	<i>Pinguicola grandiflora</i>	P							X
M	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P					X		
M	<i>Plecotus austriacus</i>	P							X
R	<i>Podarcis muralis</i>	C					X		
P	<i>Polystichum lonchitis</i>	P							X
B	<i>Prunella collaris</i>								X
B	<i>Prunella modularis</i>	C							X
B	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	P							X
P	<i>Pyrola rotundifolia</i>	P							X
P	<i>Quercus petraea</i>	P							X
A	<i>Rana iberica</i>	R							X
P	<i>Ranunculus abnormis</i>	P							X
P	<i>Ranunculus valdesi</i>	P							X
P	<i>Rosa villosa</i>	P							X
P	<i>Rumex papillaris</i>	P					X		
P	<i>Sagina nevadensis</i>	P					X		
P	<i>Senecio boissieri</i>	P							X
P	<i>Senecio carpetanus</i>	R							X
B	<i>Serinus citrinella</i>	P							X
B	<i>Serinus serinus</i>	P							X
P	<i>Sorbus aria</i>	R							X
P	<i>Sorbus aucuparia</i>	R							X
P	<i>Sorbus latifolia</i>	P							X
B	<i>Sylvia atricapilla</i>	R							X
B	<i>Sylvia borin</i>	R							X

Especies			Motivo					
Grupo	Nombre	Abundancia	Especies Anejos	Otras categorías				
		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	<i>Sylvia communis</i>	R						X
B	<i>Sylvia hortensis</i>	P						X
P	<i>Taxus baccata</i>	R						X
A	<i>Triturus alpestris</i>	V						X
B	<i>Turdus iliacus</i>	C						X
B	<i>Turdusphilomelos</i>	P						X
B	<i>Turdus pilaris</i>	P						X
B	<i>Turdus viscivorus</i>	P						X
B	<i>Tyto alba</i>	P						X
P	<i>Utricularia minor</i>	P						X
P	<i>Vaccinium myrtillus</i>	P						X
P	<i>Veratrum album</i>	P						X
I	<i>Zerynthia rumina</i>	R						X

GRUPO: A = Anfibios, B = Aves, F = Peces, Fu = Hongos, I = Invertebrados, L = Líquenes, M = Mamíferos, P = Plantas, R = Reptiles

ABUNDANCIA: C = Común; R = Rara; V = Muy rara; P = Presente.

MOTIVO-OTRAS CATEGORÍAS, Incluido en A: Lista Roja nacional; B: Endémicos; C: Convenciones internacionales; D: otros motivos

Tabla 15 Impactos negativos y Actividades dentro del lugar

Impactos negativos		
Rango	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
M	A05	b
L	D02.01	b
M	G01.04	b
L	F03.01	i
L	B02.04	b
L	H	b
H	A04.03	o
M	I01	b
L	F03.02.03	o
M	K03.06	b
H	A02	o
M	B	b

Impactos negativos		
Rango	Amenazas y presiones [código]	dentro/fuera [i o b]
L	G01.03	b
L	J01.01	o
L	F02.03	i
L	G01.02	b
M	B02.03	b
L	D01.02	b
M	K03.05	b

CLASIFICACIÓN: *H = alta, M = media, L = baja*

i = adentro, o = afuera, b = ambos

2.2 Medidas aplicables en los espacios protegidos Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitat) establece que, "una vez elegido un lugar de importancia comunitaria (...), el Estado miembro dará a dicho lugar la designación de zona especial de conservación lo antes posible y como máximo en un plazo de seis años" (art. 4) y que, "con respecto a las zonas especiales de conservación, los Estados miembros fijarán las medidas de conservación necesarias", que deben responder a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitat naturales del Anexo I y de las especies del Anexo II presentes en esos lugares (art. 6.1). Establece también que "los Estados miembros adoptarán las medidas apropiadas para evitar, en las zonas especiales de conservación, el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de esas zonas" (art. 6.2).

Por otro lado, la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves) establece, por su parte, que "las especies mencionadas en el Anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat" y que "los Estados miembros tomarán medidas semejantes con respecto a las especies migratorias no contempladas en el Anexo I cuya llegada sea regular" (art. 4).

Esas obligaciones jurídicas de conservación activa de los tipos de hábitat del Anexo I de la Directiva Hábitat y de las especies de los Anexos II de la Directiva Hábitat y I de la Directiva Aves y de otras especies de aves migratorias de presencia regular han quedado plenamente incorporadas a nuestro ordenamiento jurídico por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Así, en su artículo 45.1 dispone que "respecto de las Zonas Especiales de Conservación y las Zonas de Especial Protección para las Aves, las Comunidades autónomas fijarán las medidas de conservación necesarias, que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en tales

áreas", que en todo caso implicarán "adecuados planes o instrumentos de gestión (...) que incluyan, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable". Como marco orientativo para la planificación y la gestión de los espacios Red Natura 2000, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, establece (art. 41.3) que el Ministerio de Medio Ambiente [y Medio Rural y Marino], con la participación de las Comunidades Autónomas, debe elaborar unas Directrices de conservación de la Red Natura 2000.

El desarrollo de los instrumentos de gestión de los lugares Natura 2000 se hace necesario, además, por la obligación establecida por el artículo 42.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, derivado del mandato legal establecido por el artículo 4.4 de la Directiva Hábitat, de proceder a la declaración de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), que deberá realizarse en el plazo máximo de 6 años desde la aprobación de las listas de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), junto con la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión; todo ello sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria segunda de la Ley 42/2007.

Para la declaración de ZEC es necesario que el plan o instrumento de gestión haya sido aprobado con anterioridad o se apruebe conjuntamente con esa declaración (Art. 42.3, Ley 42/2007). Las ZEPA, sin embargo, no es necesario que cumplan ese requisito (salvo coincidencia con una LIC) al no estar afectadas por las disposiciones de ese artículo de la Ley. No obstante, según la jurisprudencia del Tribunal de Luxemburgo: "los Estados deben garantizar que la clasificación de un lugar como ZEPA implique automática y simultáneamente la aplicación de un régimen de protección y conservación conforme con el derecho comunitario".

Así, aunque en el momento de redacción de esta memoria no se haya declarado la ZEC correspondiente al LIC ni a la ZEPA, ni se hayan desarrollado los planes o instrumentos de gestión específicos para este espacio de la Red Natura 2000, el presente proyecto de restauración hidrológico-forestal debe evitar cualquier deterioro de los hábitats naturales y cualquier alteración de las especies protegidas y de interés comunitario presentes en el monte, por lo que los objetivos de producción forestal deben ser compatibles con la protección ecológica y física de estos valores.

3 VEGETACIÓN ACTUAL

Para el estudio de la vegetación actual se parte de la información disponible del Mapa Forestal de España de máxima actualidad (1:25.000), realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Según esta fuente, en la zona de estudio la vegetación que predomina es el pinar de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), acompañado, en ocasiones, por ejemplares de pino laricio (*Pinus nigra*) y roble melojo (*Quercus pyrenaica*), a esta formación le siguen los robledales de rebollo o melojares acompañados por especies como el majuelo, los enebros y los fresnos en zonas más húmedas.

Tabla 16 Formaciones forestales actuales en la zona de actuación. Fuente: Mapa Forestal de España de máxima actualidad.

Formación arbolada	Superficie (ha)
Pinar de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	2276,6
Melojares (<i>Quercus pyrenaica</i>)	1009,5
Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	233,3
Pinar de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	154,2
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	100,0
Bosque ribereño	32,8
Bosques mixtos de frondosas autóctonas en región biogeográfica mediterránea	22,7
Mezcla de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	12,4
Pinar de <i>Pinus pinaster</i> en la región Mediterránea	2,5

Esta información de partida se ha completado con el listado de especies de flora existentes en este territorio y que están reflejadas en el Artículo 17 de la Directiva 92/43/CEE de hábitats.

Tabla 17 Especies de flora vascular incluidas en el Artículo 17 de la Directiva 92/43/CEE. Fuente: MITECO.

Nombre científico
<i>Apium repens</i>
<i>Euphorbia nevadensis</i>
<i>Gentiana lutea</i>
<i>Lycopodium spp</i>
<i>Narcissus bulbocodium</i>
<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Saga pedo</i>
<i>Sphagnum spp.</i>

El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. En él se recoge la presencia de las siguientes especies de interés, las cuales se encuentran incluidas en el catálogo florístico del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y su Zona Periférica de Protección.

Tabla 18 Especies de flora vascular de interés. Fuente: MITECO.

Especie	Nombre común	Observaciones¹
<i>Amelanchier ovalis</i>	Guillomo	CREAM (vulnerable)
<i>Androsace vitaliana subsp. assoana</i>		LR (vulnerable)
<i>Betula pendula</i>	Abedul	CREAM (de interés especial)
<i>Betula pubescens subsp. celtiberica</i>	Abedul	CREAM (de interés especial)
<i>Carex furva</i>		CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Carex umbrosa subsp. huetiana</i>		CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Corydalis intermedia</i>		FPCL (de atención preferente)
<i>Corylus avellana</i>	Avellano	CREAM (de interés especial)
<i>Eleocharis quinqueflora</i>		CREAM (de interés especial)
<i>Epilobium angustifolium</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Eriophorum latifolium</i>	Junco lanoso	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Erodium paularense</i>	Geranio de El Pular	CEEA (vulnerable), LR (en peligro), CREAM (vulnerable)
<i>Erysimum humile subsp. penyalarense</i>		LR (en peligro)
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno del norte	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Gentiana lutea</i>	Genciana amarilla	CREAM (de interés especial)
<i>Geranium bohemicum</i>		FPCL (de atención preferente)
<i>Geum rivale</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Ilex aquifolium</i>	Acebo	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Isoetes velatum</i>		CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Juncus alpinoarticulatus subsp. alpestris</i>		CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Juncus bulbosus</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina albar	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Lilium martagon</i>	Azucena silvestre	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Luzula caespitosa</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Luzula sylvatica subsp. henriquesii</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Lycopodiella inundata</i>		LR (vulnerable), CREAM (en peligro de extinción)
<i>Malus sylvestris</i>	Maíllo	CREAM (de interés especial)
<i>Melittis melissophyllum</i>	Toronjil silvestre	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Trébol de agua	CREAM (vulnerable)
<i>Narcissus pseudonarcissus subsp. confusus</i>	Narciso trompetero	CREAM (en peligro de extinción)
<i>Neottia nidus-avis</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Paris quadrifolia</i>	Uva de raposo	CREAM (vulnerable)
<i>Pedicularis schizocalyx</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Phyteuma spicatum</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Pinguicula grandiflora</i>	Grasilla	CREAM (vulnerable)

¹ CEEA, catálogo español de especies amenazadas

CREAM, catálogo regional de especies amenazadas de Madrid

FPCL, flora protegida de Castilla y León

LR, lista roja de la flora vascular española.

<i>Especie</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Observaciones¹</i>
<i>Polystichum lonchitis</i>		CREAM (en peligro de extinción)
<i>Potamogeton polygonifolius</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Prunus avium</i>	Cerezo silvestre	CREAM (de interés especial)
<i>Prunus padus</i>	Cerezo aliso	CREAM (vulnerable)
<i>Pyrola minor</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Quercus petraea</i>	Roble albar	CREAM (de interés especial)
<i>Ranunculus abnormis</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Ranunculus valdesii</i>		CREAM (vulnerable), FPCL (de atención preferente)
<i>Rosa villosa</i>		CREAM (de interés especial)
<i>Sambucus nigra</i>	Saúco	CREAM (de interés especial)
<i>Secale montanum</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Senecio boissieri</i>		CREAM (de interés especial)
<i>Sorbus aria</i>	Mostajo	CREAM (de interés especial)
<i>Sorbus aucuparia</i>	Serbal de cazadores	CREAM (de interés especial)
<i>Sorbus latifolia</i>	Mostajo	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Spiranthes aestivalis</i>		FPCL (de atención preferente)
<i>Stachys alpina</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Taxus baccata</i>		CREAM (sensible a la alteración del hábitat), FPCL (de atención preferente)
<i>Ulmus glabra</i>	Olmo de montaña	CREAM (sensible a la alteración del hábitat)
<i>Utricularia australis</i>		CREAM (vulnerable)
<i>Utricularia minor</i>		LR (en peligro), CREAM (sensible a la alteración del hábitat), FPCL (de atención preferente)
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Arándano	CREAM (de interés especial)
<i>Veratrum album</i>	Verdegambre	CREAM (de interés especial)
<i>Viburnum opulus</i>	Mundillo	CREAM (de interés especial)

Además, se localizan en el ámbito de actuación del proyecto hábitats prioritarios, aspecto que se analiza en el siguiente apartado.

4 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La conservación de los hábitats naturales y la fauna y la flora silvestres implica que se garantice la biodiversidad según se desprende de la Directiva 92/43 del 22 de junio de 1992. Estos hábitats se revisaron y actualizaron al progreso científico en la Directiva 97/62/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, en cuyo Anexo I se relacionan una serie de hábitats naturales de interés comunitario.

Según la cartografía de hábitats facilitada por la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid, en el ámbito de estudio se localizan los siguientes hábitats de interés comunitario:

Tabla 19 Hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM)

Código	Denominación	Prioritario
4030	Brezales secos europeos	Sí
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	No
5120	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	No
4090	Brezales oromediterráneos enéimicos con aliaga	No
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental)	Sí
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	No
91B0	Fresnedas termáfilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	No
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	No
8220	Pendientes rocosas síleceas con vegetación casmofítica	No
6160	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	No
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	No
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae incanae, Salicion albae)	Sí
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp.	Sí
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	Sí

Tabla 20 Superficie por tipo de hábitat dentro de los MUP implicados en la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía de Hábitats de IDEM

Código	Denominación	Superficie (ha)
4030	Brezales secos europeos	615,4
9230	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	510,6
5120	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>	402,2
4090	Brezales oromediterráneos enéimicos con aliaga	184,6
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental)	154,0

8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	90,6
91B0	Fresnedas termáfilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	36,8
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	34,6
8220	Pendientes rocosas sileceas con vegetación casmofítica	33,5
6160	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>	31,2
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	14,1
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	7,2
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp.	3,6
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	0,7

5 Fauna

En los ecosistemas presentes en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama abundan mamíferos como ciervos, jabalíes, cabras montesas, corzos, gamos, tejones, varios mustélidos, gatos monteses, zorros y liebres. En las láminas de agua encuentran su hábitat varias especies de aves acuáticas y en las áreas rocosas nidifican grandes rapaces como el águila imperial o el buitre negro, entre otras.

A continuación, se indican las especies restringidas y/o prioritarias de la directiva de hábitats y especies que figuran en el catálogo de especies de fauna amenazadas, como en peligro de extinción, presentes en el ámbito de aplicación del proyecto de restauración.

Tabla 21 Especies de fauna restringidas y/o prioritarias presente en ámbito del proyecto. Fuente: MITECO

Nombre Común	Nombre científico	Protección
Desmán ibérico	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>	Catalogada como en de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Murciélago ratonero forestal	<i>Myotis bechsteinii</i>	Catalogada como vulnerable a nivel nacional
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional
Murciélago ratonero mediano	<i>Myotis blythii</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional
Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	Catalogada como en de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Nóctulo grande	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Catalogada como en vulnerable a nivel nacional

Nombre Común	Nombre científico	Protección
Nóctulo mediano	<i>Nyctalus noctula</i>	Catalogada como vulnerable a nivel nacional
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Orejudo dorado	<i>Plecotus auritus</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Topillo de Cabrera	<i>Microtus cabreræ</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Topillo nival	<i>Chionomys nivalis</i>	Catalogada como en de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Acentor alpino	<i>Prunella collaris</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Águila imperial ibérica	<i>Aquila adalberti</i>	Autóctona, endemismo ibérico y catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Catalogada como sensible a la alteración de su hábitat en la Comunidad de Madrid
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid y a nivel nacional (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Andarrios chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid y vulnerable a nivel nacional

Nombre Común	Nombre científico	Protección
Chova piquirroja	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid y Vulnerable a nivel nacional (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Halcón abejero	<i>Pernis apivorus</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	Catalogada como vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid y en peligro de extinción a nivel nacional
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Rabilargo	<i>Cyanopica cooki</i>	endemismo ibérico
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Tritón alpino	<i>Mesotriton alpestris</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid y Vulnerable a nivel nacional
Rana patilarga	<i>Rana iberica</i>	Catalogada como Vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Rana de San Antón	<i>Hyla molleri</i>	Especie Catalogada como Vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Culebra de cogulla occidental	<i>Macroprotodon brevis</i>	Especie vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo presente en la Zona Periférica de Protección)
Culebra de herradura	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Especie vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	Especie en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo presente en la Zona Periférica de Protección)

Nombre Común	Nombre científico	Protección
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	Especie vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Lagartija carpetana	<i>Iberolacerta cyreni</i>	Especie autóctona, endemismo del Guadarrama y vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i>	Especie autóctona, endemismo ibérico y de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Barbo comizo	<i>Barbus comizo</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Calandino	<i>Iberocypris alburnoides</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i>	Catalogada como en peligro de extinción a nivel regional de la Comunidad de Madrid (sólo en la Zona Periférica de Protección)
Isabelina	<i>Graellsia isabellae</i>	Catalogada como de interés especial en la Comunidad de Madrid, incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección especial, en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats, y anexo II del Convenio de Berna
Gran Pavón de noche	<i>Saturnia pyri</i>	Catalogada de interés especial a nivel regional de la Comunidad de Madrid
Doncella de ondas roja	<i>Nymphalis antiopa</i> ,	Especie Catalogada como Vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
	<i>Ocnogyna latreillei</i>	Especie Catalogada como Vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid
	<i>Euphydryas aurinia</i>	Especie Catalogada como Vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección, y en el anexo II tanto de la Directiva Hábitats, como del convenio de Berna
Ciervo volante	<i>Lucanus cervus</i>	Especie Catalogada como Vulnerable a nivel regional de la Comunidad de Madrid, incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, en el anexo II de la Directiva Hábitats, y en anexo III del convenio de Berna.
Capricornio mayor	<i>Ceramix cerdo</i>	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats
	<i>Podisma carpetana</i>	Catalogado en Peligro de Extinción en la Comunidad de Madrid

6 AFECCIONES SOBRE VEGETACIÓN, HÁBITAT Y FAUNA, Y MEDIDAS ADOPTADAS PARA EVITARLAS

En este apartado se analizan las posibles afecciones sobre los elementos que motivaron la declaración de los espacios de la Red Natura 2000 y sus objetivos de conservación, teniendo en cuenta los efectos directos e indirectos, y que por tanto podrían verse potencialmente afectados por las actuaciones. Igualmente, las medidas adoptadas para evitar dichas afecciones en las áreas objeto de actuaciones.

6.1 Afecciones sobre vegetación, hábitat y fauna

Las posibles afecciones vendrán determinadas por las actuaciones previstas dentro de la planificación establecida en el proyecto de restauración.

A continuación, se detallan las actuaciones propuestas para la consecución de los objetivos e identificar si existen afecciones sobre la vegetación, hábitats y especies protegidas en los espacios protegidos Red Natura 2000.

Tabla 22 Objetivos estratégicos y operativos del Proyecto de Restauración Ambiental.

Objetivos estratégicos	Objetivos operativos	Actuaciones propuestas
Restauración Ambiental	Conservación y mejora del paisaje	Protección y enriquecimiento de repoblaciones Revegetación arenoso
	Mejorar la gestión del territorio, restauración hidrológico-forestal	Adecuación y drenaje de pista
	Lucha contra la erosión	Adecuación, contención y delimitación de sendero Protección y enriquecimiento de repoblaciones
		Contención, instalación de diques y revegetación arenoso

Las actuaciones proyectadas tienen un enfoque exclusivo de protección y restauración de la biodiversidad y fomento de los servicios de los ecosistemas, incluyendo la mejora de los espacios de la Red Natura 2000 y de infraestructuras ecológicas.

6.2 Normas de conservación

De acuerdo con la Directiva Hábitat, la Red Natura 2000 debe garantizar el mantenimiento de determinados hábitats naturales y de especies silvestres en un estado de conservación favorable, en sus áreas de distribución natural.

Aunque no se esperan afecciones sobre el estado de conservación de hábitats naturales y de especies silvestres, a continuación, se resumen las medidas que se deben considerar en cualquier caso para asegurar que los lugares incluidos dentro de la Red Natura 2000 así como los hábitats y especies presentes en el ámbito de actuación del proyecto, en particular los considerados como prioritarios por las Directivas europeas y resto de legislación de aplicación se mantengan en un estado de conservación favorable:

6.2.1 Normas de intervención selvícolas

Enriquecimiento de repoblaciones y revegetación

- Los trabajos deberían realizarse preferentemente entre otoño e invierno, ejecutando la preparación del suelo en torno a 2 meses antes de la plantación.
- Con carácter general, se afectará lo mínimo posible a la vegetación existente en el entorno de los puntos de plantación, favoreciendo la diversidad y las relaciones de facilitación entre plantas.
- En las superficies con pendiente igual o superior al 45% los tratamientos deben realizarse con especial prudencia, y más en orientaciones de solana.
- La introducción y reintroducción de especies autóctonas que no existan actualmente en la zona requerirá la autorización previa de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.
- La actuación deberá provocar la mínima afección visual en los entornos de puntos importantes para la percepción del paisaje y lugares frecuentados por visitantes. Para ello se utilizarán marcos de plantación al tresbolillo y métodos de preparación del suelo puntuales (ahoyado).

Además, de acuerdo a la normativa:

- No se realizarán actividades que puedan dañar el paisaje actual o restringir su regeneración natural.
- Tanto la modificación sustancial de la estructura vegetal natural de una finca forestal (rozas, tratamientos fitosanitarios, repoblaciones, etc.), como la introducción y reintroducción de especies autóctonas que no existan actualmente en la zona requerirá la autorización previa de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.
- Está prohibida cualquier actuación que se lleve a cabo con el propósito de destruir, mutilar, cortar o arrancar, cualquier especie de la flora protegida.
- Se velará por que se minimicen los impactos o alteraciones negativas sobre hábitat y vegetación de modo que se mantengan en un estado de conservación favorable.

Para completar las medidas preventivas:

- Cuando se realicen actuaciones en las inmediaciones de los hábitats prioritarios deberán extremarse las medidas de control del replanteo, para evitar la eliminación de los mismos y la circulación de personas y maquinaria por los citados espacios.
- Para favorecer la conservación de las especies y hábitat protegidos se formará al personal encargado de mejoras y aprovechamientos en una adecuada identificación de las especies protegidas para evitar cualquier actuación que pueda afectarlas negativamente.
- Para evitar posibles contaminaciones no se realizará ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria empleada en las actuaciones en el interior del monte, debiendo realizarse siempre fuera de él, en zonas habilitadas a tal efecto.

Con la estricta aplicación de estas medidas no se estima que de la aplicación del proyecto de restauración se puedan derivar afecciones directas ni indirectas sobre los elementos que motivaron la declaración de los espacios de la Red Natura 2000 y sus objetivos de conservación

6.2.2 Normas de conservación para hábitats y especies protegidas

- Cuando se realicen actuaciones en las inmediaciones de los hábitats prioritarios deberán extremarse las medidas de control del replanteo, para evitar la eliminación de los mismos y la circulación de personas y maquinaria.
- Para favorecer la conservación de las especies y hábitat protegidos se formará al personal encargado de mejoras y aprovechamientos en una adecuada identificación de las especies protegidas para evitar cualquier actuación que pueda afectarlas negativamente.
- Para evitar posibles contaminaciones no se realizará ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria empleada en las actuaciones en el interior del monte, debiendo realizarse siempre fuera de él, en zonas habilitadas a tal efecto.
- No se realizarán actividades que puedan dañar el paisaje actual o restringir su regeneración natural.
- Tanto la modificación sustancial de la estructura vegetal natural (repoblaciones), como la introducción y reintroducción de especies autóctonas que no existan actualmente en la zona requerirá la autorización previa de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.
- Está prohibida cualquier actuación que se lleve a cabo con el propósito de destruir, mutilar, cortar o arrancar, cualquier especie de la flora protegida.
- Se velará por que se minimicen los impactos o alteraciones negativas sobre hábitat y vegetación de modo que se mantengan en un estado de conservación favorable.
- Como precaución general, para evitar en la medida de lo posible la destrucción de nidadas, camadas o puestas durante la fase de obras, de forma previa a la ejecución de los trabajos se realizará un reconocimiento general del terreno a fin de detectar la presencia de nidos de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles.

- Específicamente se respetarán las medidas contenidas en los Planes de protección específicos de las especies amenazadas que posean planes aprobados.
- Se prohíben con carácter general las actividades que puedan comportar la destrucción o deterioro irreversible de la fauna silvestre tales como la destrucción de nidos y madrigueras, tráfico, manipulación y comercio de crías, huevos y adultos.
- No se permiten las actividades que puedan provocar, directa o indirectamente, la destrucción o deterioro de poblaciones o elementos de la fauna y flora silvestres como aquéllas que puedan alterar o destruir los hábitats de las especies silvestres animales y vegetales, así como los enclaves necesarios para los ciclos vitales de la fauna tales como nidos, madrigueras y dormideros.
- Con respecto a la Flora protegida, se respetarán las especies de Flora recogidas en el Catálogo Regional. En ningún caso se apearán los ejemplares arbóreos, de cualquier calibre, de las especies catalogadas, por lo que señalará su presencia antes de realizar los desbroces u otras actuaciones.
- Se establecerán restricciones de carácter temporal en torno a los nidos de especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas para la Fauna y Flora Silvestres, respetando en todo caso los pies sobre los que se asienten estos nidos o los llamados pinos “posadero”.
 - En el caso de localizarse nidos de rapaces forestales en los rodales sujetos a intervenciones se establecerá un perímetro de protección en torno a los mismos de 50 m de radio en los que no se podrá realizar ninguna intervención.
 - Las rapaces rupícolas de interés presentes en el ámbito de actuación del PRA no se localizan en zonas objeto de aprovechamientos y actuaciones. En caso de localizarse un nido, si este se ubicara sobre un escarpe de menos de 20 m de altura se establecerá un perímetro de protección de 100 m respecto al nido. En caso de acontecer nidificación en árbol de grandes águilas se impondrá un perímetro de 200 m de radio ausente de intervención. Igualmente, no se trazarán vías permanentes a menos de 500 m del nido, salvo imposibilidad de otra índole.
 - En cualquier caso, debido a la variabilidad en la localización de las áreas de nidificación de las especies de avifauna relevante, cada año que se vayan a realizar actuaciones se consultará a los agentes medioambientales y al Servicio de Vida Silvestre para comprobar si en las zonas de actuación planificadas se han producido modificaciones respecto a las áreas de nidificación conocidas y si se deben modificar las actuaciones y/o medidas previstas.
 - Si por algún motivo de fuerza mayor, fueran necesarias actuaciones en el periodo estival que pudieran afectar a estas especies, se realizará una prospección previa y/o seguimiento para constatar que no se produce una afección significativa.
- En cualquier caso, debido a la variabilidad en la localización de las áreas de nidificación de las especies de avifauna relevante, cada año que se vayan a realizar aprovechamientos se consultará a los agentes medioambientales y al Servicio de Vida Silvestre para comprobar si en las zonas de actuación planificadas se han producido

modificaciones respecto a las áreas de nidificación conocidas y si se deben modificar las actuaciones y/o medidas previstas.

- Se asegurará una mínima afección durante las actuaciones selvícolas, y tras éstas, se mejorarán las condiciones futuras al mejorar el estado y estabilidad de las masas forestales que las albergan.
- Durante la fase de obras, se estima conveniente que el almacenamiento en la obra de residuos peligrosos (aceites, gasoil, etc.) y la periodicidad de retirada de estos sea la adecuada a la normativa vigente, evitándose cualquier tipo de derrame o afección a la calidad hídrica del entorno.

En el diseño de las actuaciones propuestas en el presente proyecto se han tenido en cuenta los condicionantes establecidos en este epígrafe.

Teniendo en cuenta estas medidas preventivas establecidas, se considera que no existe ninguna incompatibilidad entre la conservación de los valores de fauna y flora presentes y las actuaciones de restauración ambiental propuestas en el PRA; éstas más bien persiguen favorecer la conservación y mejora de hábitat, y por tanto indirectamente a las especies.

La primera medida que se ha tomado con vistas a minimizar el impacto, ha sido el tipo y forma de las actuaciones, destinadas al mantenimiento de las masas, manuales y maquinaria de pequeñas dimensiones y adaptada al medio forestal.

6.3 Medidas adoptadas para evitar afecciones sobre la fauna

De nuevo de acuerdo con la Directiva Hábitat, la Red Natura 2000 debe garantizar el mantenimiento de determinadas especies silvestres en un estado de conservación favorable, en sus áreas de distribución natural. Este objetivo es compatible con los usos y aprovechamientos, y la aplicación de las actuaciones propuestas en este plan de restauración hidrológico-forestal, llevando a cabo las oportunas medidas de prevención.

A continuación, se resumen las medidas que se deben considerar para asegurar las especies protegidas y de interés presentes en este monte se mantengan en un estado de conservación favorable:

Se evitará que se vean afectadas de forma negativa mediante las medidas las preventivas, protectoras y de seguimiento que se establecen.

- Como precaución general, para evitar en la medida de lo posible la destrucción de nidadas, camadas o puestas durante la fase de obras, de forma previa a la ejecución de los trabajos se realizará un reconocimiento general del terreno a fin de detectar la presencia de nidos de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles.
- En aquellos individuos que por sus características morfológicas sirvan o puedan servir para refugio o alimentación de la fauna no se actuará.

- Se establecerán restricciones de carácter temporal en torno a los nidos de especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas para la Fauna y Flora Silvestres, respetando en todo caso los pies sobre los que se asienten estos nidos o los llamados pinos “posadero”.
- Con respecto a la nidificación de especies protegidas, no se realizará ningún tipo de actuación en las áreas críticas y áreas de gestión condicionada, entre las fechas comprendidas entre el 1 de marzo al 31 de julio.
- Debido a la variabilidad en la localización de las áreas de nidificación de las especies de avifauna relevante, cada año que se vayan a realizar aprovechamientos se consultará a los agentes medioambientales y al Servicio de Vida Silvestre para comprobar si en las zonas de actuación planificadas se han producido modificaciones respecto a las áreas de nidificación conocidas y si se deben modificar las actuaciones y/o medidas previstas.
- También durante el señalamiento de los pies a apearse se procurará conservar los nidos de rapaces forestales existentes. Esta medida se realizará con especial precaución en las áreas de donde se dispone de citas anteriores de rapaces forestales prioritarias.
- No se realizarán ninguna actuación a 300 metros alrededor de las plataformas utilizadas para la nidificación en la temporada de cría.
- En el caso de detectarse plataformas de nidificación, se deberán establecer un perímetro de al menos 50 m alrededor de las mismas donde no se realicen tratamientos intensivos, conservando el pie en el que se encuentre la plataforma.
- Se asegurará una mínima afección durante las intervenciones selvícolas, y tras éstas, se mejorarán las condiciones futuras al mejorar el estado y estabilidad de las masas forestales que las albergan.
- En cuanto a las especies de fauna de interés hay que destacar que el presente proyecto de restauración hidrológico-forestal no contempla actuaciones que puedan afectar a esta especie de forma particular.
- Las obras se realizarán únicamente en horario diurno. En caso de existir zanjas, éstas se taparán por la noche, dotándolas de rampas de salida.

Además, de acuerdo a la normativa:

- Se prohíben con carácter general las actividades que puedan comportar la destrucción o deterioro irreversible de la fauna silvestre tales como la destrucción de nidos y madrigueras, tráfico, manipulación y comercio de crías, huevos y adultos.
- No se permiten las actividades que puedan provocar, directa o indirectamente, la destrucción o deterioro de poblaciones o elementos de la fauna y flora silvestres como

aquellas que puedan alterar o destruir los hábitats de las especies silvestres animales y vegetales, así como los enclaves necesarios para los ciclos vitales de la fauna tales como nidos, madrigueras y dormideros.

- En la medida de lo posible, se respetarán los arbustos y zarzas existentes y la vegetación asociada a zonas húmedas, ya que estos son susceptibles de ser utilizados como refugio por anfibios y reptiles.
- En las zonas de herbazales húmedos (vallicares y otros similares) es posible encontrar colonias de topillos de Cabrera. Por lo que se intentará evitar desbrozar los vallicares u otros herbazales húmedos que existan en la zona.

Teniendo en cuenta estas medidas preventivas establecidas, se considera que no existe ninguna incompatibilidad entre la conservación de los valores de fauna presentes y restauración hidrológico-forestal del monte.

Con la estricta aplicación de estas medidas no se estima que de la aplicación del proyecto de restauración hidrológico-forestal se puedan derivar afecciones directas ni indirectas sobre los elementos que motivaron la declaración de los espacios de la Red Natura 2000 y sus objetivos de conservación.

6.4 Medidas adoptadas para disminuir el riesgo de incendio

- No se realizarán trabajos forestales mecanizados en época de riesgo alto de incendios.
- Las vías de circulación se mantendrán libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, para facilitar el acceso.
- El almacenamiento de productos inflamables quedará fuera del alcance de fuentes de calor.
- Tragsa deberá disponer en todas las áreas de trabajo de los equipos contraincendios necesarios para poder realizar las actuaciones de manera segura, y poder sofocar de manera ágil posibles conatos de incendios, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.)

6.5 Restricciones

Las restricciones a que están sujetos todos los usos son, de modo general, aquellas que indica la normativa aplicable en los terrenos forestales de la Comunidad de Madrid, cuyo cumplimiento es preceptivo.

La gestión y aprovechamiento del monte será condicionada por:

- Factores físicos, en especial por aquellas zonas con pendientes superiores al 45%.

- Estar incluido en las siguientes figuras de protección de la Red Natura 2000: LIC/ZEC ES3110002 Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte, LIC/ZEC ES3110004 Cuenca del Río Manzanares, LIC/ZEC ES3110005 Cuenca del Río Guadarrama y ZEPA ES0000468 Alto Lozoya, que condicionará la gestión del monte en función de lo indicado en los planes de gestión de estos espacios protegidos.
- En todos los casos, para los tratamientos selvícolas, deberán planificarse antes de su ejecución todas las actividades, de forma que no se realicen en épocas críticas, como son: periodos de riesgo alto de incendios forestales; lluvias intensas (para la protección frente al riesgo de erosión); fuera de los periodos de apareamiento, cría y/o nidificación de las especies animales catalogadas como prioritarias donde por proximidad se puedan ver afectadas; verano y periodos vacacionales en las inmediaciones de áreas recreativas, para no interferir con el uso social. Para el seguimiento de la correcta planificación de las actuaciones y de los efectos que éstas producen, en particular sobre los espacios de la Red Natura 2000 y los hábitats y especies prioritarios, se debe establecer un protocolo de control y seguimiento.
- Estar incluido en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (*Ley 7/2013, de 25 de junio, de declaración del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama*).

De forma general, considerando de forma conjunta las restricciones por riesgo de incendios y parada vegetativa con las limitaciones en la ejecución de tratamientos por épocas sensibles para la fauna, se recomiendan las estaciones de otoño e invierno como las más apropiadas para proceder a la ejecución de los tratamientos selvícolas. No obstante, si por otros condicionantes de naturaleza ajena a la propia planificación técnica lo exigen, podrá adelantarse dicha ejecución al periodo primaveral siempre con las oportunas precauciones asociadas principalmente a la nidificación de aves rapaces y otras especies prioritarias. En estos casos, será necesario seguir un protocolo específico de prospección previa y seguimiento antes, durante y tras las intervenciones, de forma que se asegura que no hay afección significativa a las especies, en particular a las prioritarias y aquellas otras por los que se han designado los espacios de la Red Natura 2000.

En el caso de la fauna, se prestará especial atención a las épocas de celo, apareamiento y cría de las especies de fauna amenazadas y otras especies prioritarias de acuerdo a la legislación de aplicación, en particular de aquellas de las que se conoce o conozcan puntos de cría en el monte. En el caso de la flora y hábitats prioritarios, también se restringirán las actuaciones en los lugares donde se conozca su presencia.

El mecanismo de seguimiento y control también debe incluir medidas para la actualización de dicha información y la revisión de la planificación de aquellas actuaciones que por sus características, localización o época de realización pudieran afectar a hábitats o especies prioritarios.

Hay que tener en cuenta, que además de las restricciones generales debidas al periodo de cría de las especies actualmente presentes, en caso de que se produjera la aparición de nuevas en el futuro se adoptarán las medidas oportunas específicas, estableciendo las oportunas restricciones y precauciones adicionales.

7 RESUMEN Y CONCLUSIONES

7.1 Espacios de la Red Natura 2000 afectados

Los territorios incluidos en el Proyecto de Restauración Hidrológico-forestal en el marco de Hydroforest (PRTR), se encuentra afectado por varias figuras legales de protección:

- LIC/ZEC ES3110002 Cuenca del Río Lozoya y Sierra Norte
- LIC/ZEC ES3110004 Cuenca del Río Manzanares
- LIC/ZEC ES3110005 Cuenca del Río Guadarrama
- ZEPA Alto Lozoya ES0000057
- Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama ES801002
- Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares ES310004
- Reserva de la Biosfera Sierra del Rincón
- Reserva de la Biosfera Cuencas altas de los ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama

7.2 Hábitats y especies protegidas en los espacios de la RED NATURA 2000 presentes en el ámbito de la restauración

Tras las consultas realizadas al Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el trabajo de caracterización del medio realizado para este Proyecto de Restauración Ambiental se establece la presencia, en el entorno del ámbito de actuación del proyecto de las especies de flora y fauna vulnerables o en peligro que se encuentran recogidas en los puntos 3 y 4 de este informe y que podrían verse afectados de forma por las actuaciones del proyecto de restauración.

Dentro de las actividades planificadas en el presente se localizan los siguientes hábitats prioritarios de acuerdo con la Directiva 92/43 dentro de los espacios protegidos de la Red Natura 2000: 4030, 5210, 6230, 91E0 y 6220.

7.3 Estado de conservación de hábitat y especies protegidas en los espacios de la RED NATURA 2000

De acuerdo con lo establecido por la Directiva Hábitats el estado de conservación de los hábitats naturales presentes se mantendrá favorable:

- Su área de distribución natural y las superficies comprendidas dentro de dicha área no se verán reducidas.

- La estructura y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo seguirán existiendo en un futuro previsible.
- El estado de conservación de sus especies típicas seguirá siendo favorable.

De este proyecto de restauración no se derivará en ningún caso la reducción de la superficie ocupada por los hábitats presentes. Tampoco las especies típicas asociadas a esos hábitats verán reducidas su estructura o funciones para su mantenimiento en buen estado de conservación a largo plazo. Por tanto, ningún hábitat sufrirá deterioro.

Para el caso de las especies, el estado de conservación de las especies presentes se mantendrá favorable:

- No se producirán alteraciones negativas sobre la dinámica de las poblaciones de las especies.
- No se reducirá el área de distribución natural de las especies.
- No se afectará a la extensión de hábitat.

Por tanto, de este proyecto no se derivará en ningún caso que ninguna de las especies presentes sufra alteraciones.

7.4 Conclusiones

Como resumen de todo lo expuesto con anterioridad podemos concluir lo siguiente:

1. La planificación y las actuaciones proyectadas son necesarias para la correcta gestión y conservación del entorno forestal del LIC/ZEC Cuenca del Río Lozoya y Sierran Norte, LIC/ZEC Cuenca del Río Manzanares, LIC/ZEC Cuenca del Río Guadarrama y ZEPA del Alto Lozoya
2. Sus consecuencias negativas ambientales sobre los espacios naturales comprendidos en la Red Natura 2000 son prácticamente inexistentes y están ampliamente compensadas por las repercusiones positivas de las mismas.
3. Por todo ello no solo no se estima que puedan producirse afecciones o degradación sobre el medio natural si no que la planificación realizada redundará en su mejor desarrollo a medio/largo plazo, así como la conservación y/o regeneración del medio.

No se prevé que, de la aplicación de las medidas de restauración definidas en el presente proyecto, aplicando las oportunas medidas de prevención recogidas en este documento, se deriven afecciones directas ni indirectas sobre los elementos que motivaron la declaración de los espacios de la Red Natura 2000 y sus objetivos de conservación, sino más bien al contrario mejorando y conservando las condiciones de naturalidad del medio.

ANEJO 4. CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DNSH DEL PRTR

Las actuaciones que se plantean en el presente proyecto, teniendo en cuenta todas las fases del ciclo de vida del mismo o actividades a desarrollar, tanto durante su implantación como al final de su vida útil, cumplirán con el principio DNSH de «no causar un perjuicio significativo» exigido por el REGLAMENTO (UE) 2021/241, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, de forma que:

1. NO CAUSA UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO A LOS SEIS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 ¹, que se enumeran a continuación:

- a) Mitigación del cambio climático - se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la mitigación del cambio climático si da lugar a considerables emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- b) Adaptación al cambio climático - se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la adaptación al cambio climático si provoca un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos.
- c) Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos - se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos si va en detrimento del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas, y del buen estado ecológico de las aguas marinas.
- d) Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos - se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos, si genera importantes ineficiencias en el uso de materiales o en el uso directo o indirecto de recursos naturales; si da lugar a un aumento significativo de la generación de residuos, el tratamiento mecánico-biológico, incineración o depósito en vertedero de residuos; o si la eliminación de residuos a largo plazo puede causar un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente.
- e) Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo - se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la prevención y el control de la contaminación cuando da lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo.
- f) Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas - se considera que una actividad causa un perjuicio significativo a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas cuando va en gran medida en detrimento de las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas, o va en detrimento del estado

¹ Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.

de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión.

2. De acuerdo con el análisis llevado a efecto sobre el cumplimiento del principio de «no causar un perjuicio significativo» a objetivos medioambientales por parte de las medidas incluidas en el componente 4, para el ciclo de vida de cada una de ellas según el artículo 17 del Reglamento de taxonomía, y la tabla 1 del Anexo 1 de la “Technical guidance on the application of “do no significant harm” under the Recovery and Resilience Facility Regulation”, se ha concluido que las inversiones relacionadas con el presente proyecto requieren sólo presentar el enfoque simplificado y que, efectivamente, no se produce un daño significativo al medio ambiente.

3. NO SE DESARROLLAN ACTIVIDADES EXCLUIDAS según lo indicado por la Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Las actividades excluidas son:

- Refinerías de petróleo
- Centrales térmicas de carbón y extracción de combustibles fósiles
- Generación de electricidad y/o calor utilizando combustibles fósiles y relacionados con su infraestructura de transporte y distribución
- Eliminación de desechos (por ejemplo, nucleares, que puedan causar daños a largo plazo al medioambiente)
- Inversiones en instalaciones para la deposición de residuos en vertedero o inversiones en plantas de tratamiento biológico mecánico (MBT) que impliquen un aumento de su capacidad o de su vida útil (salvo plantas de tratamiento de residuos peligrosos no reciclables)
- Actividades cubiertas por el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (según el Anexo I de la Ley 1/2005 de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

4. Conforme a lo indicado en la “Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente” desarrollada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para que una actividad sea conforme al principio DNSH hay que justificar que se respetan cada uno de los 6 objetivos medioambientales.

Analizando las actuaciones del presente proyecto:

manteniendo las actuaciones del presente proyecto.

C4.I3	Restauración de ecosistemas e infraestructura verde - HIDROFOREST		
¿Alguno de los siguientes objetivos ambientales requieren una evaluación sustantiva según el «principio DNSH»?			
Objetivos ambientales			
Mitigación del cambio climático	Sí	No	La realización de las obras objeto de proyecto no provoca afecciones negativas al cambio climático.
Adaptación al cambio climático	Sí	No	Las obras realizadas dentro de la actuación están enfocadas a la restauración hidrológico forestal, que, además, actúan para impedir el arrastre de sedimentos a la red fluvial.
Utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos	Sí	No	La actuación va encaminada a la restauración y protección hidrológica de embalses mediante hidrotecnias y plantaciones en montes de cabecera de embalses, para evitar posibles procesos erosivos y la sedimentación de partículas de suelo en ríos, lagos y embalses
Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos	Sí	No	La actuación contribuirá a la restauración de ecosistemas y a la mejora de la conectividad de los mismos. No se prevé un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos. Los pocos residuos que se generen en la obra serán tratados, en función de su naturaleza, conforme a la legislación específica vigente.
Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo	Sí	No	Tampoco se espera que la medida conduzca a un incremento significativo en la emisión de contaminantes (sustancias, vibraciones, calor, ruido, luz u otros contaminantes) al aire, al agua o a la tierra.
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas	Sí	No	La actuación contribuirá a la mejora de la biodiversidad y de los ecosistemas, con las plantaciones de enriquecimiento, y, por tanto, mejorará el estado de conservación de los hábitats y las especies que en ellos desarrollan sus ciclos de vida

5. Una vez analizadas las posibles afecciones sobre mitigación del cambio climático, utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos, economía circular (especialmente prevención y reciclado de residuos), prevención y control de la contaminación, y protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas, **se concluye que:**

En el caso de la inversión C4.I3, Restauración de ecosistemas e infraestructura verde - HIDROFOREST, ninguno de los objetivos ambientales requiere una evaluación sustantiva según el «principio DNSH», por tanto, se concluye que LA ACTUACIÓN CONTEMPLADA EN LA SIGUIENTE PROPUESTA NO ES SUSCEPTIBLE DE CAUSAR DAÑOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS (PRINCIPIO DE “DO NOT SIGNIFICANT HARM” O DNSH)

ANEJO5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Índice

1	Metodología de cálculo de caudales punta (Fórmula racional)	2
1.1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO	2
1.2	Características de las cuencas: tiempo de concentración.	3
1.3	Estimación de la intensidad del aguacero de cálculo correspondiente a cada periodo de retorno.....	10
1.4	Estimaciones de la precipitación máxima diaria anual correspondiente a cada periodo de retorno.....	11
1.5	Intensidad del aguacero de cálculo correspondiente a cada periodo de retorno	16
1.6	Estimación de la escorrentía	18

1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE CAUDALES PUNTA (FÓRMULA RACIONAL)

Este anejo recoge los cálculos hidráulicos necesarios para el dimensionamiento de las infraestructuras diseñadas para la estabilización de los procesos erosivos detectados: en el cruce de la pista de acceso al monte 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” con el Barranco de Peña de la Cabra; y en el antiguo arenero localizado en el monte 114 del CUP “Los Robledos”.

En el MUP 110, el principal problema actualmente es el cruce de la pista con el Barranco de Peña de la Cabra, para lo que se va a instalar un doble marco diseñado para ser capaz de evacuar el caudal punta del cauce. Este barranco genera problemas derivados de la activación de procesos erosivos. El barranco de la Cabra tiene una cuenca de recepción importante, con una elevada proporción de roca madre y que desagua en una curva de la pista de acceso al monte atravesándola sin que exista ninguna estructura de drenaje de la misma.

Se trata de un barranco estacional, que no lleva agua la mayor parte del año, pero que sin embargo se activa puntualmente cuando se producen tormentas, siendo capaz de desplazar importantes acarreos que generan daños en la pista, llegando a cortarla para el tránsito de vehículos. Estos fenómenos se vienen dando con una periodicidad aproximadamente anual o bienal desde siempre, pero hasta el momento de construcción de la pista el barranco tenía la libertad de moverse adaptando su lecho a cada uno de ellos. Es necesario diseñar una solución que permita que el barranco mantenga su flujo natural sin afectar a la pista bajo episodios torrenciales. El proyecto que nos ocupa pretende ubicar un paso de agua para solventar este problema.

Al margen de este barranco hay otros 3 marcos que hay que instalar para salvar los cauces siguientes:

- Barranco lateral al Barranco de la Cabra
- Arroyo del Matizo
- Barranco tributario al Arroyo del Matizo

Por su parte el antiguo arenero localizado en el monte 114 del CUP, está surcado por un pequeño arroyo estacional, que dada la naturaleza de los terrenos donde su ubica genera problemas de erosión remontante y sobre los taludes del arenero, que podrían llegar a afectar al cerramiento de la finca colindante de no poner medidas correctoras en la cuenca. La solución planteada pasa por estabilizar el cauce con una batería de pequeños diques consolidando la base de los taludes.

Por tanto, se realizan los cálculos para la cuenca de las cerradas de los citados arroyos y con los resultados obtenidos, se calculará el caudal específico, equivalente a la división entre el caudal y la superficie de la cuenca, con lo que obtenemos un caudal por unidad de superficie.

1.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

En este apartado, se va a tratar el análisis de caudales punta en las cuencas de los barrancos del monte 110 del CUP y del arroyo del arenero monte 114 del CUP que están generando problemas

erosivos en sus cruces con la pista principal que atraviesa el monte 110 y a su paso por el propio arenoso en el MUP 114 respectivamente.

En los casos que nos ocupan, los curso de agua que drena estos barrancos/arroyos son de carácter temporal y no hay estaciones de aforo, por lo que, para la estimación de los caudales correspondientes a los distintos períodos de retorno, se utilizará el método hidrometeorológico (Formula Racional) recogido en la **Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial** de la Dirección General de Carreteras, aprobada por Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero, con las modificaciones propuestas por su autor y publicadas en su última modificación: BOE del 5 de Junio de 2018.

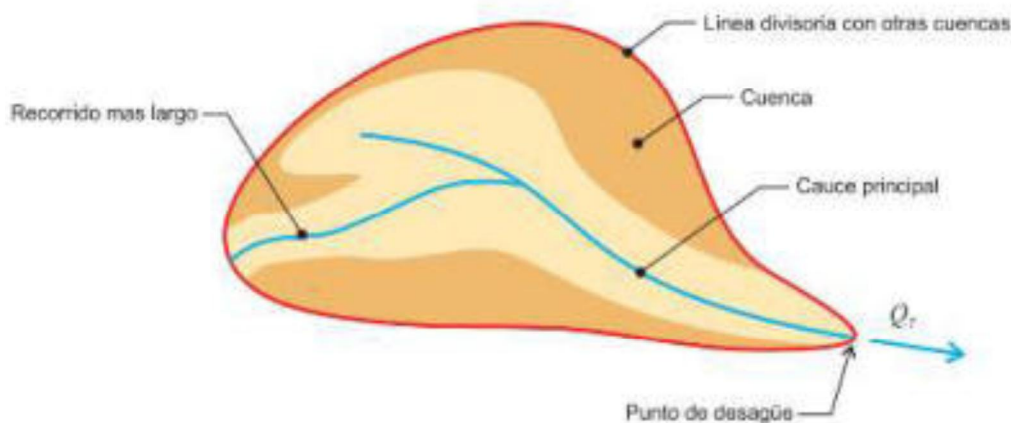


Figura 1 Esquema de Cuenca. Fuente AGRESTA

La ecuación que permite estimar el caudal máximo correspondiente a un determinado período de retorno es:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3,6} \quad (\text{ecuación 1}), \text{ siendo}$$

- Q_T (m^3/s) = Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno de T años en el punto de desagüe de la cuenca (figura 1)
 - $I(T, t_c)$ (mm/h)= Intensidad de precipitación media en las horas de máxima intensidad correspondiente a un periodo de retorno de T años, siendo igual al tiempo de concentración de la cuenca considerada.
 - C (adimensional) = Coeficiente de escorrentía
 - A = Superficie (km^2) de la cuenca
 - K_t = Coeficiente que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} \quad (\text{ecuación 2}), \text{ siendo}$$

- T_c el tiempo de concentración (horas) de la cuenca.

1.2 Características de las cuencas: tiempo de concentración.

La expresión utilizada para el cálculo del tiempo de concentración es la siguiente:

$$t_c = 0,3 * L_c^{0,76} * J_c^{-0,19} (\text{ecuación 1}), \text{ siendo:}$$

- t_c = Tiempo de concentración (horas)
 - L_c = Longitud del curso principal (km)
 - J_c = Pendiente media del curso principal (m/m)

En el caso de pequeñas cuencas definidas por cárcavas de poca longitud, el recorrido en flujo difuso sobre el terreno es muy apreciable, por lo que la instrucción¹ recomienda calcular el tiempo de concentración mediante ábaco, sin embargo, en el caso que nos ocupa, este cálculo se realiza mediante la fórmula arriba descrita.

A continuación:

- En la tabla nº1 se incluyen las características de las cuencas (superficie, longitud, cotas extremas y pendiente del curso principal),
- en la tabla nº2 el tiempo de concentración estimado según la fórmula (ecuación 3),
- y en la tabla nº3 los valores del coeficiente K_u (ecuación 2).

¹ Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial de la Dirección General de Carreteras

Tabla 1 Características físicas de las Cuencas.

MUP 110

BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA					
CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	CURSO PRINCIPAL			
		COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	COTA MÍNIMA (m.s.n.m.)	LONGITUD (Km)	PENDIENTE (m/m)
BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA	1,0108	1.726	1.108	1,62	0,381

BARRANCO TRIBUTARIO DEL BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA					
CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	CURSO PRINCIPAL			
		COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	COTA MÍNIMA m.s.n.m.	COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	PENDIENTE (m/m)
TRIBUTARIO DEL BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA	0,116	1.388	1.105	0,585	0,484

BARRANCO DEL MATIZO					
CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	CURSO PRINCIPAL			
		COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	COTA MÍNIMA m.s.n.m.	COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	PENDIENTE (m/m)
BARRANCO DEL MATIZO	0,733	1.831	1.255	1,26	0,458

BARRANCO TRIBUTARIO DEL ARROYO DEL MACIZO					
CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	CURSO PRINCIPAL			
		COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	COTA MÍNIMA m.s.n.m.	COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	PENDIENTE (m/m)
TRIBUTARIO DEL ARROYO DEL MACIZO	0,108	1.620	1.340	0,819	0,342

MUP 114

BARRANCO CUENCA DEL ARENERO					
CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	CURSO PRINCIPAL			
		COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	COTA MÍNIMA m.s.n.m.	COTA MÁXIMA (m.s.n.m.)	PENDIENTE (m/m)
BARRANCO CUENCA DEL ARENERO	0,36	1.501	1.172	1,65	0,199

Tabla 2 Tiempo de concentración de las cuencas

MUP 110

BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA	
CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Fórmula) (Horas)
BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA	0,520
CUENCA LATERAL BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA	
CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Fórmula) (Horas)
BARRANCO TRIBUTARIO DEL BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA	0,230
BARRANCO CUENCA DEL MATIZO	
CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Fórmula) (Horas)
BARRANCO DEL MATIZO	0,41
BARRANCO CUENCA TRIBUTARIA A MATIZO	
CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Fórmula) (Horas)
BARRANCO TRIBUTARIO DEL ARROYO DEL MACIZO	0,320

MUP 114

BARRANCO CUENCA DEL ARENERO	
CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Fórmula) (Horas)
BARRANCO DEL ARENERO	0,6

Tabla 3 Valores de K_t . (Coeficiente que considera la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero).

MUP 110

BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA
K_t (ecuación 2) <i>adimensional</i>
1,031
CUENCA LATERAL BARRANCO DE PEÑA DE LA CABRA
K_t (ecuación 2) <i>adimensional</i>
1,011
BARRANCO CUENCA DEL MATIZO
K_t (ecuación 2) <i>adimensional</i>
1,023
BARRANCO CUENCA TRIBUTARIA A MATIZO
K_t (ecuación 2) <i>adimensional</i>
1,017

MUP 114

BARRANCO CUENCA DEL ARENERO
K_t (ecuación 2) <i>adimensional</i>
1,036

Figura 2 Delimitación de la cuenca del Barranco de Peña de la Cabra hasta el paso de agua.
Fuente: Agresta S.C.

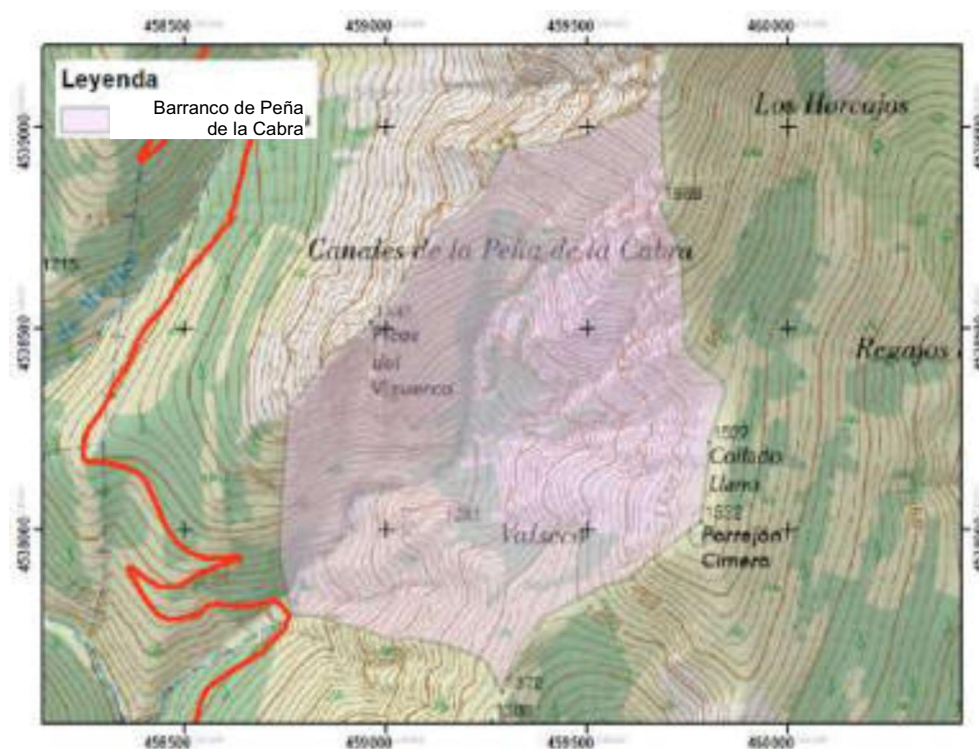


Figura 3 Delimitación de la cuenca del tributario del Barranco de Peña de la Cabra_MUP 110.
Fuente: Agresta S.C.

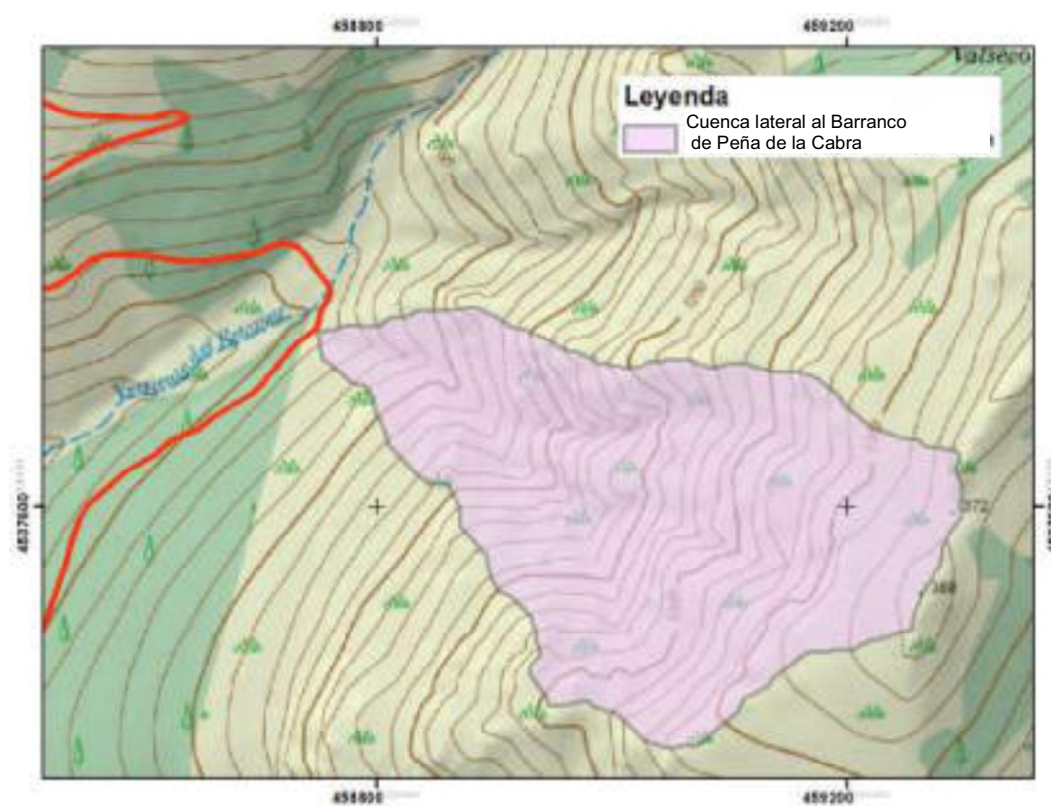


Figura 4 Delimitación de la cuenca del Arroyo del Matizo_MUP 110. Fuente: Agresta S.C.

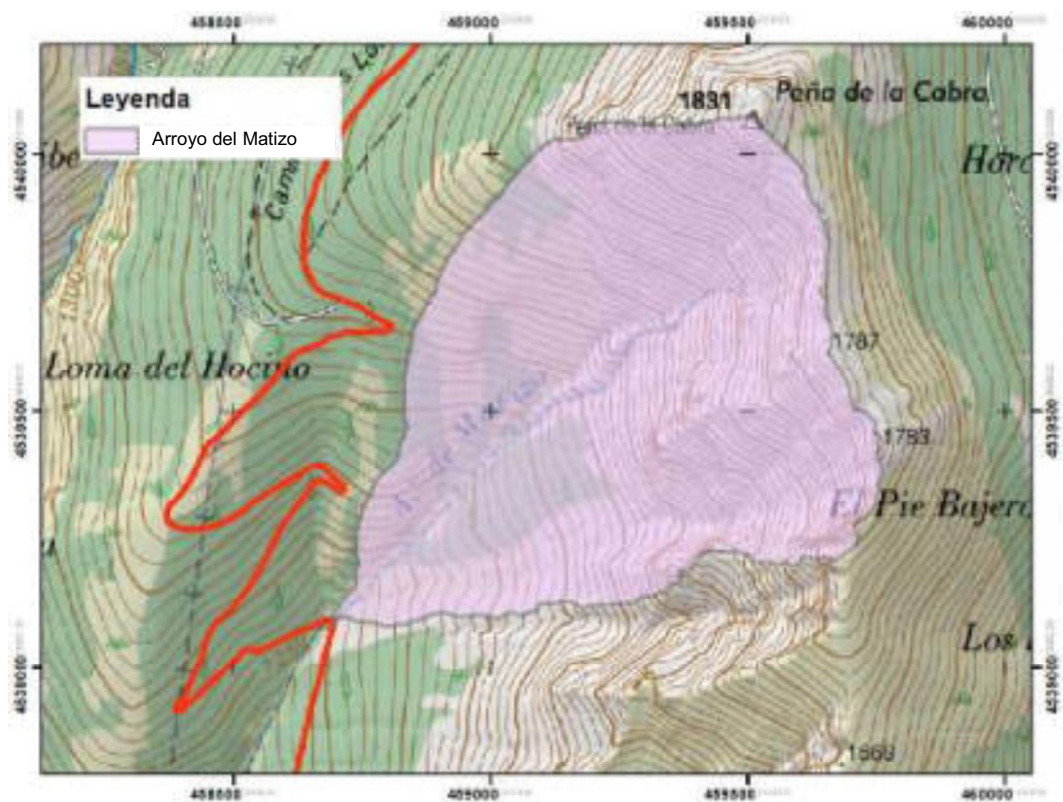


Figura 5 Delimitación de la cuenca del barranco tributario del Arroyo del Matizo_MUP 110.
Fuente: Agresta S.C.

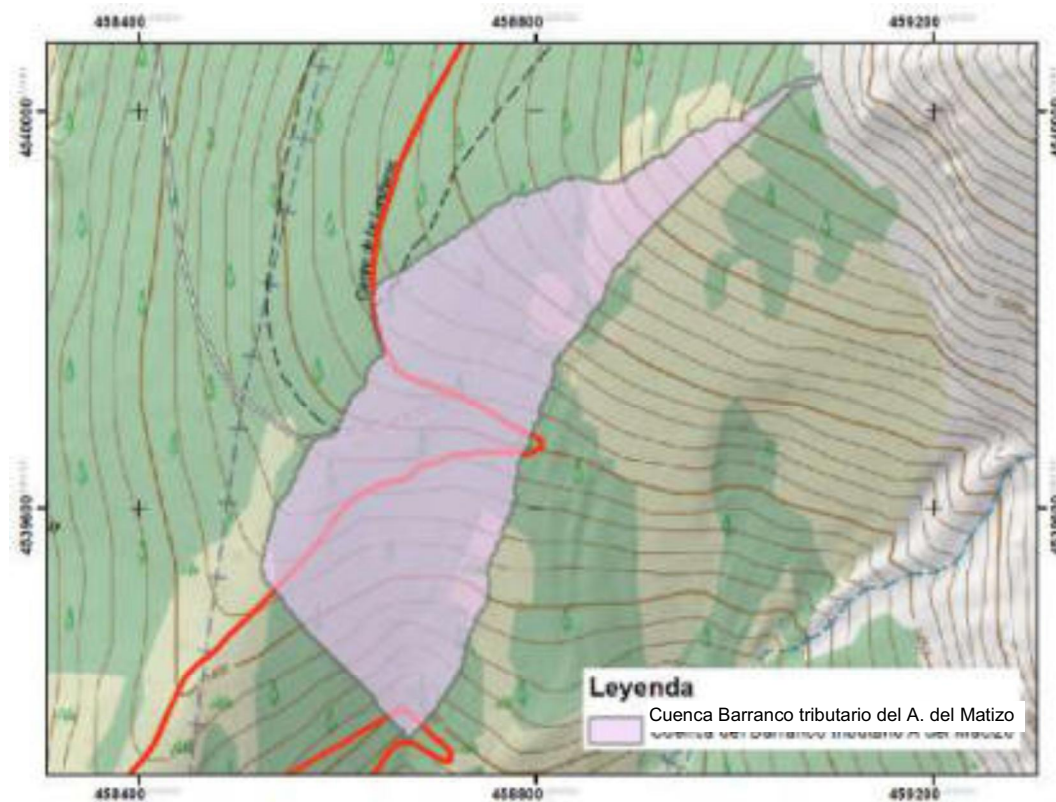
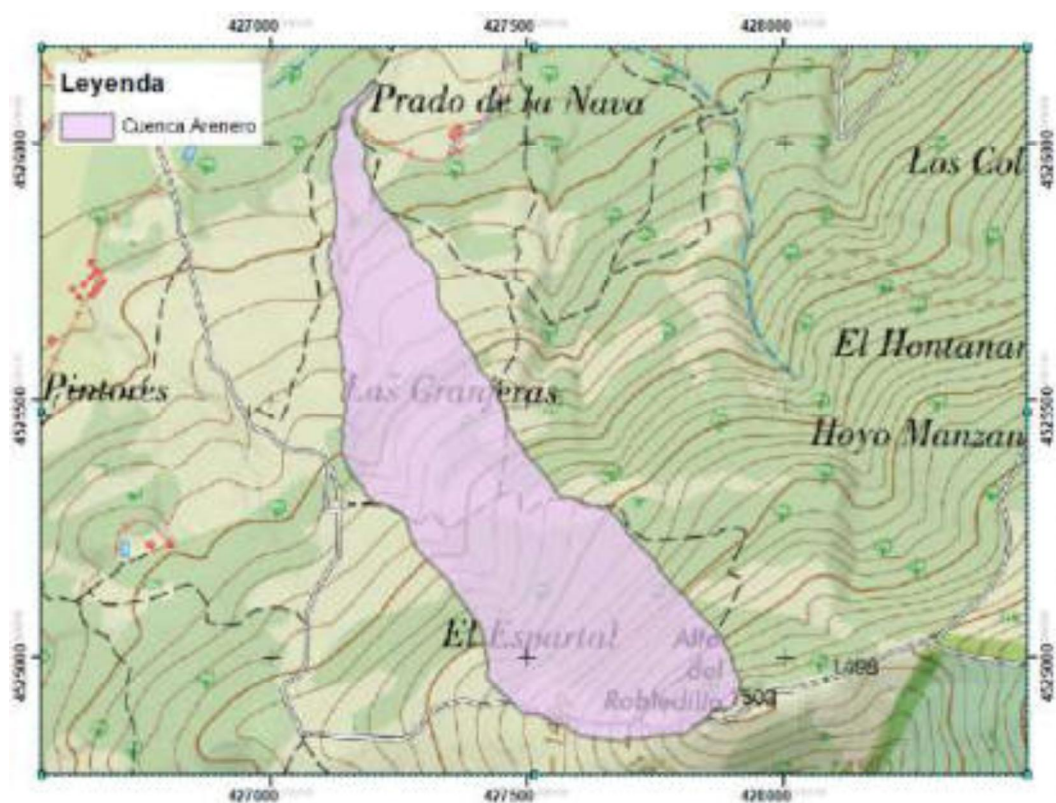


Figura 6 Delimitación de la cuenca del Barranco del arenero_MUP 114. Fuente: Agresta S.C.



1.3 Estimación de la intensidad del aguacero de cálculo correspondiente a cada periodo de retorno

El método racional utilizado para la estimación de caudales requiere estimar, en lo que a precipitaciones se refiere y para cada período de retorno, la intensidad media perteneciente a una duración que debe corresponderse con el tiempo de concentración de la cuenca.

$$Id(T, t) = I_d * F_{int} \text{ (ecuación 4), donde}$$

- $Id(T, t)$ (mm/h) intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t.
 - I_d (mm/h) intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T, esta información se obtiene mediante la siguiente formula:

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24} \text{ (ecuación 5), donde}$$

- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca), que se obtiene a partir de la siguiente formula;

$$\text{Si } A < 1 \text{ Km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ Km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \text{ (ecuación 6)}$$

- F_{int} (adimensional) Factor de intensidad, que introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero y del periodo de retorno.
 - $F_{int} = \max(F_a, F_b)$, donde

F_a (adimensional) se obtiene a partir del índice de torrencialidad

$$F_a = \left(\frac{I_l}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,587 * t^{0,1}} ; \frac{I_l}{I_d} \text{ Para la zona de estudio es 10 (ver figura 2.4 de la Instrucción 5.2-IC);}$$

F_b (adimensional) factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q, es la que corresponde a la duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$) de dicha cuenca.

En la tabla nº4 se incluyen los valores de K_a correspondiente a las cuencas objeto de estudio.

Tabla 4 Valores de K_A . (Coeficiente que considera la no simultaneidad de las precipitaciones máximas en la cuenca).

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra
K_A (ecuación 6) <i>adimensional</i>
1
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Cabra
K_A (ecuación 6) <i>adimensional</i>
1
Barranco del Arroyo del Matizo
K_A (ecuación 6) <i>adimensional</i>
1
Barranco tributario al Arroyo del Matizo
K_A (ecuación 6) <i>adimensional</i>
1

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero
K_A (ecuación 6) <i>adimensional</i>
1

1.4 Estimaciones de la precipitación máxima diaria anual correspondiente a cada periodo de retorno.

Para la estimación de la precipitación correspondiente a los distintos períodos de retorno considerados se ha utilizado la información recogida en “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, documento publicado por el Ministerio de Fomento en 1.999, y en el que se recogen los resultados de un amplio trabajo de investigación desarrollado por el CEDEX. Esta publicación incluye un software (MAXPLU) que permite obtener en cada punto de la España Peninsular, con un nivel máximo de definición de un cuadrado de 2,5x2,5 km, la precipitación máxima diaria correspondiente a cualquier período de retorno. Este modelo tiene como características más destacadas las siguientes:

- 1) Se ha desarrollado con datos registrados hasta el año 1991 en más de 2.600 estaciones, con series de más de treinta años.
- 2) Utiliza una función de distribución, SQRT-ETmax, desarrollada específicamente para el estudio de lluvias máximas diarias, seleccionándola después de contrastarla con otras tres funciones (LP3, TCEV, GEV).

3) En lugar de utilizar exclusivamente los datos locales, como viene haciéndose tradicionalmente, se decanta por un análisis regional, empleando la información de las estaciones con un similar comportamiento para la estimación de los parámetros de la función de distribución. Para la estimación de los parámetros a partir de la información regional, utiliza un método de los denominados “índice de avenida”, que asume que los cuantiles de cada región son los correspondientes a una muestra única, obtenida dividiendo cada valor de la serie por su media. El problema de las discontinuidades que se presentan en los bordes de las regiones, lo resuelve mediante el trazado de isolíneas del coeficiente de variación, y estableciendo una relación entre éste y el cuantil regional. Para reescalar las funciones de distribución, únicas en cada región, es necesario establecer las isolíneas del valor medio de las series anuales de máximos. Esta distribución espacial la aborda con técnicas de interpolación espacial mediante Kriging.

El primer paso ha sido definir el área de estudio que comprende la superficie comprendida en la cuenca de mayor superficie más una banda de 2 km a lo largo de todo su perímetro -para asegurar así que el trazado de las isoyetas tiene en cuenta el comportamiento general del contexto territorial en el que se enmarca la cuenca de estudio-. Para las coordenadas de estos puntos se han obtenido con MAXPLU las precipitaciones máximas diarias correspondientes a los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años. Con los valores correspondientes a cada uno de los distintos períodos de retorno se ha generado un modelo digital de precipitaciones que ha servido de base para la delineación de las correspondientes isoyetas. En las figuras que se presentan a continuación, se muestran las isoyetas obtenidas a partir de la información aportada por MAXPLU, con estos valores y mediante una media ponderada por superficie se obtienen los valores definitivos de las precipitaciones para cada periodo de retorno estudiado.

Para determinar cuál es la precipitación máxima diaria en ese punto para los distintos periodos de retorno analizados vamos a seguir cuatro pasos:

Paso 1) Localizar en los planos el punto geográfico deseado, con la ayuda del plano guía. En el ejemplo que estamos viendo, la obra se encuentra localizada en la zona “3-3 Madrid”



Figura 7 Plano Guía de MAX-PLU Fuente: Agresta S.C.

Vamos al plano “3-3 Madrid”, y localizamos exactamente el punto de nuestras obras.



Figura 8 Localización del punto de la obra del Barranco de Peña de la Cebra (en la hoja 3.3 Madrid). Fuente: Agresta S.C.



Figura 9 Localización del punto de la obra del arroyo del arenero (en la hoja 3.3 Madrid).
Fuente: Agresta S.C.

Paso 2) Estimar mediante las isóneas presentadas el coeficiente de variación C_v (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y el valor P de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).

Según lo indicado por las isóneas, podemos adoptar los siguientes valores:

- Barrancos del MUP 110: $C_v = 0,35$ / $P_d = 44,5$ mm/día
- Barranco del arenero: $C_v = 0,35$ / $P_d = 55,5$ mm/día

Paso 3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor C_v , obtener el factor de amplificación mediante el uso de la tabla 5:

Tabla 5 Cuantiles Y_t , de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997)

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892

En la tabla nº6 se incluyen las precipitaciones máximas diarias areales y para cada uno de los periodos de retorno considerados ($P_d(T)$), así como los valores $P_d^*(T)$ (ecuación 7) ya corregidos con el factor K_A

$$P_d^*(T) = P_d(T) * K_{A\rightarrow} \text{ (ecuación 7)}$$

Tabla 6 Valores de $P_d(T)$ (precipitación máxima diaria correspondiente a un periodo de retorno de T años) y $P_d^*(T)$

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra													
$P_d(T)$ (mm)							$P_d^*(T)$ (mm)						
5	10	25	50	100	200	500	5	10	25	50	100	200	500
54,1 4	63,9 7	77,0 5	87,2 3	98,7 6	110, 3	125, 9	54,1 4	63,9 7	77,0 5	87,2 3	98,7 6	110, 33	125, 94
Barranco tributario del Barranco de la Peña de la Cabra													
$P_d(T)$ (mm)							$P_d^*(T)$ (mm)						
5	10	25	50	100	200	500	5	10	25	50	100	200	500
54, 16	63, 99	77, 07	87,26	98,7 9	110, 36	125, 98	54, 16	63, 99	77, 07	87,2 6	98,7 9	110, 36	125,98

Barranco del Arroyo del Matizo													
$P_d(T)$ (mm)							$P_d^*(T)$ (mm)						
5	10	25	50	100	200	500	5	10	25	50	100	200	500
54, 16	63, 99	77, 07	87,26	98,7 9	110, 36	125, 98	54, 16	63, 99	77, 07	87,2 6	98,7 9	110, 36	125,98

Barranco tributario al Arroyo del Matizo													
$P_d(T)$ (mm)							$P_d^*(T)$ (mm)						
5	10	25	50	100	200	500	5	10	25	50	100	200	500
54,16	63,99	77,07	87,26	98,79	110,36	125,98	54,16	63,99	77,07	87,26	98,79	110,36	125,98

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero													
$P_d(T)$ (mm)							$P_d^*(T)$ (mm)						
5	10	25	50	100	200	500	5	10	25	50	100	200	500
67,54	79,81	96,13	108,84	123,21	137,64	157,12	67,54	79,81	96,13	108,84	123,21	137,64	157,12

1.5 Intensidad del aguacero de cálculo correspondiente a cada periodo de retorno

Conocidos los valores areales y los tiempos de concentración de cada cuenca, se pueden obtener los valores de (ecuación 5). En la tabla nº7 se presentan los valores obtenidos.

Tabla 7 Valores de intensidad media diaria de precipitación corregida $I_D(T)$ (Intensidad media diaria para un periodo de retorno de T años, ecuación 5)

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra						
$I_D(T)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
2,26	2,67	3,21	3,63	4,11	4,60	5,25
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Cabra						
$I_D(T)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
2,26	2,67	3,21	3,64	4,12	4,60	5,25
Barranco del Arroyo del Matizo						
$I_D(T)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
2,26	2,67	3,21	3,63	4,11	4,60	5,25
Barranco tributario al Arroyo del Matizo						
$I_D(T)$ (mm/h)						
T=5	T=5	T=5	T=5	T=5	T=5	T=5
2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero						
$I_D(T)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
2,81	3,337	4,01	4,54	5,13	5,74	6,55

La $I_D(T, t)$ (mm/h) intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t , resultante de aplicar la ecuación numero 4 a los resultados de la Intensidad media diaria con un factor de intensidad. Este factor es de 14,56 para todos los cauces del MUP 110 y de 13,36 para el barranco de la cuenca del arenero (MUO 114), los resultados de la $I_D(T, t)$ para todas las cuencas se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 8 Valores de intensidad media diaria de precipitación $I_D(T, t)$ (Intensidad correspondiente a las D horas de máxima intensidad $-D=T_C-$ para un periodo de retorno de T años, ecuación 5)

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra						
$I_D(T, t)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
32,61	38,53	46,41	52,55	59,49	66,46	75,86
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Cabra						
$I_D(T, t)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
50,01	59,09	71,17	80,58	91,23	101,91	116,33
Barranco del Arroyo del Matizo						
$I_D(T, t)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
37,08	43,81	52,77	59,75	67,64	75,56	86,26
Barranco tributario al Arroyo del Matizo						
$I_D(T, t)$ (mm/h)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
42,25	49,91	60,12	68,06	77,06	86,08	98,27

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero						
$Id(T, t) \text{ (mm/h)}$						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
37,61	44,44	53,53	60,60	68,61	76,64	87,49

1.6 Estimación de la escorrentía

Para la estimación del coeficiente de escorrentía se utiliza la expresión recogida en el apartado 2.2.3 de la Instrucción 5.2-IC:

$$\text{Si } P_d^*(T) > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d^*(T)}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d^*(T)}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d^*(T)}{P_0} + 11\right)^2} \text{ (ecuación 8)}$$

$$\text{Si } P_d^*(T) \leq P_0 \quad C=0$$

C (adimensional)= Coeficiente de escorrentía, siendo

- $P_d^*(T)$ precipitaciones máximas diarias areales corregidas con el factor reductor de la precipitación por área de cuenca.
- P_0 (mm) Umbral de escorrentía

Los valores correspondientes a la cuenca se presentaron en la tabla nº6. Queda pues únicamente estimar para poder calcular el coeficiente de escorrentía correspondiente a la cuenca para cada uno de los aguaceros considerados.

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i * \beta \text{ (ecuación 9), donde}$$

P_0^i (mm): valor inicial del umbral de escorrentía

β Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Para la estimación de la escorrentía se emplea el método del Número de Curva propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos Americano, que es un método basado en una relación no lineal entre la lluvia y la escorrentía en el que interviene una variable, el número de curva, que se obtiene con información detallada sobre la cubierta, tipo de suelo y condiciones de humedad en el suelo, y que representa la combinación de un grupo hidrológico del suelo y del uso y tratamiento que se dé a ese suelo.

El número de curva se corresponde con una determinada abstracción inicial ó umbral de escorrentía, que es esa parte de precipitación que se pierde antes de que comience la escorrentía, también denominada P_0 .

Para estudiar la cubierta desde el punto de vista de generación de escorrentía se estudian los usos a los que está sometido el suelo, su tratamiento, posibles prácticas, y la condición superficial del suelo a la infiltración.

El grupo hidrológico describe el tipo de suelo desde el punto de vista de la generación de escorrentía. Según el método del número de curva, todos los suelos se van a clasificar dentro de cuatro grupos hidrológicos según sus propiedades a su facilidad ó no para generar escorrentía. Estos grupos son denominados como A, B, C y D.

Tabla 9 Grupos hidrológicos de Suelo a efecto de la determinación del valor inicial del umbral de escorrentía.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

El servicio de Conservación de Suelos define estos cuatro grupos como:

Grupo A: Suelos con un bajo potencial de escorrentía. Suelos con alto poder de infiltración incluso cuando están húmedos. Con alto coeficiente de transmisión. Dentro de este grupo se encontrarían los suelos profundos y de texturas gruesas, como los arenosos y areno-limosos.

Grupo B: Suelos con infiltración moderada cuando están húmedos, de moderadamente drenados a bien drenados. Suelos con coeficiente de transmisión moderado. Dentro de este grupo se encontrarían los suelos con una profundidad de media a profunda y con texturas franco-arenosa, franca, franco-arcillo-arenosa, y franco-limosa.

Grupo C: Suelos con baja infiltración cuando están húmedos. Suelos que pueden tener una capa que impida el movimiento del agua hacia abajo. Suelos con coeficiente de transmisión bajo.

Dentro de este grupo se encontrarían los suelos con profundidad menor que la media y texturas franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa, limosa y arcillo-arenosa.

Grupo D: Suelos con un potencial alto de escorrentía, con coeficiente de infiltración bajo cuando están húmedos. Suelos que pueden tener una capa impermeable próxima a la superficie, poco profundos o litosuelos. El coeficiente de transmisión de agua es bajo. Dentro de este grupo se encontrarían los suelos que presentan una capa de arcilla próxima a la superficie o en superficie, o suelos con nivel freático alto.

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7 de la Instrucción 5.2-IC. Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en alguna cuenca concreta, según los criterios de la tabla 2.4 y la figura 2.8 de la Instrucción 5.2-IC. Cuando se considere oportuno, se pueden diferenciar las proporciones de los distintos tipos y usos del suelo existentes en la cuenca, atribuyendo a cada uno el valor correspondiente de P_0 que se indica en la tabla 2.3 de la instrucción.

En la siguiente tabla se pueden apreciar los usos de suelo potencialmente identificables en la cuenca:

Tabla 10 Valor inicial del umbral de escorrentía P_0 (mm) presentes en la zon de estudio, donde La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		≥ 3	2	2	2	2
33300	Espacios con vegetación escasa		> 3	24	14	8	6

Para el estudio de la cubierta hay que analizar el uso del suelo, tratamiento ó prácticas que se hagan sobre el terreno y la condición superficial del suelo, en relación con la mayor o menor capacidad que presente el suelo para la infiltración.

Para ello se han utilizado los mapas temáticos edafológicos y una digitalización de las zonas de arbolado en la cuenca con la fotografía aérea y una posterior comprobación en campo de lo detectado en gabinete.

Analizando los suelos que aparecen en el área de estudio, según su comportamiento frente a la escorrentía se obtiene el mapa de los grupos hidrológicos del suelo, mapa nº1, asignados a los diferentes tipos de suelos según sus propiedades comunes frente al fenómeno de la escorrentía.

Un análisis detallado de los usos y la vegetación que hay en la cuenca, permite establecer su condición hidrológica para la infiltración y una agrupación de estos usos desde el punto de vista de generación de escorrentía, para con todo ello poder asignar junto con las características del suelo, los números de curva. Esta asignación se realiza mediante el uso de tablas, en las que, en función de la vegetación, usos del suelo y grupo hidrológico se obtienen valores de número de curva.

Una vez definidos el mapa de grupos hidrológicos y el mapa resultante del estudio de los usos del suelo y de la cubierta vegetal, se intersecan para obtener un mapa de números de curva, y con este mapa se realiza una media ponderada de los valores de nº de curva con la superficie de cada zona para obtener un valor medio de número de curva que es el resultado final que se pretende con este estudio. A continuación, se presentan los mapas utilizados para el cálculo y el mapa final de resultados.

- A) Barranco de la Peña de la Cebra (MUP 110)

La cuenca del Barranco de la Peña de la Cebra tiene una enorme proporción de afloramientos rocosos, y solamente entorno al 20,6 % está poblada por pinares, los suelos en general están compuestos por rocas metamórficas con baja permeabilidad, por lo que se considera que toda la cuenca es un grupo de suelo D.

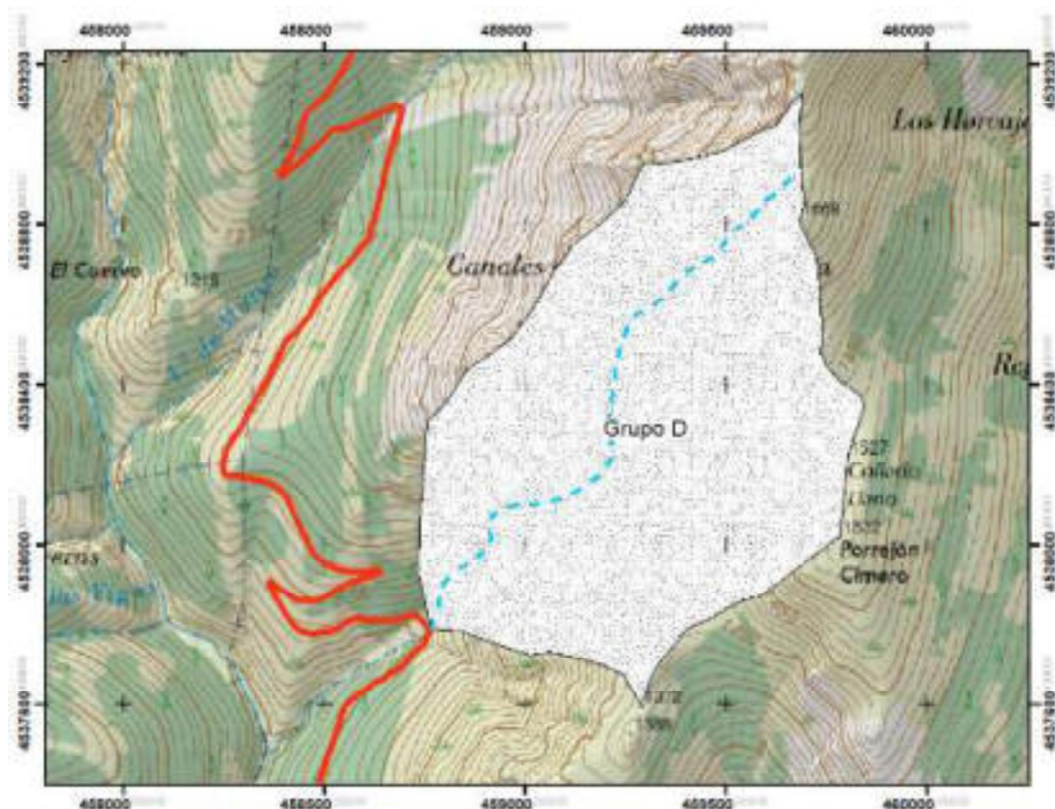


Figura 10 Grupos Hidrológicos de la cuenca del Barranco de la Peña de la Cibra. Fuente: Agresta, S.C.

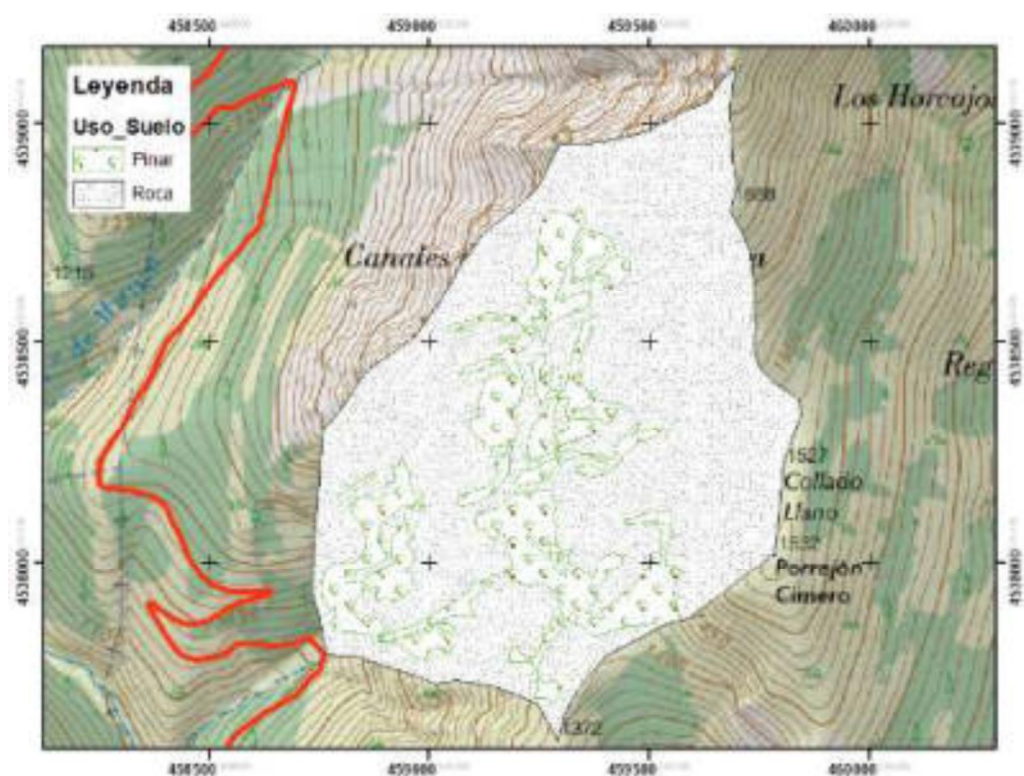


Figura 11 Vegetación y uso de Suelo en la cuenca del Barranco de la Peña de la Cibra. Fuente: Agresta, S.C.

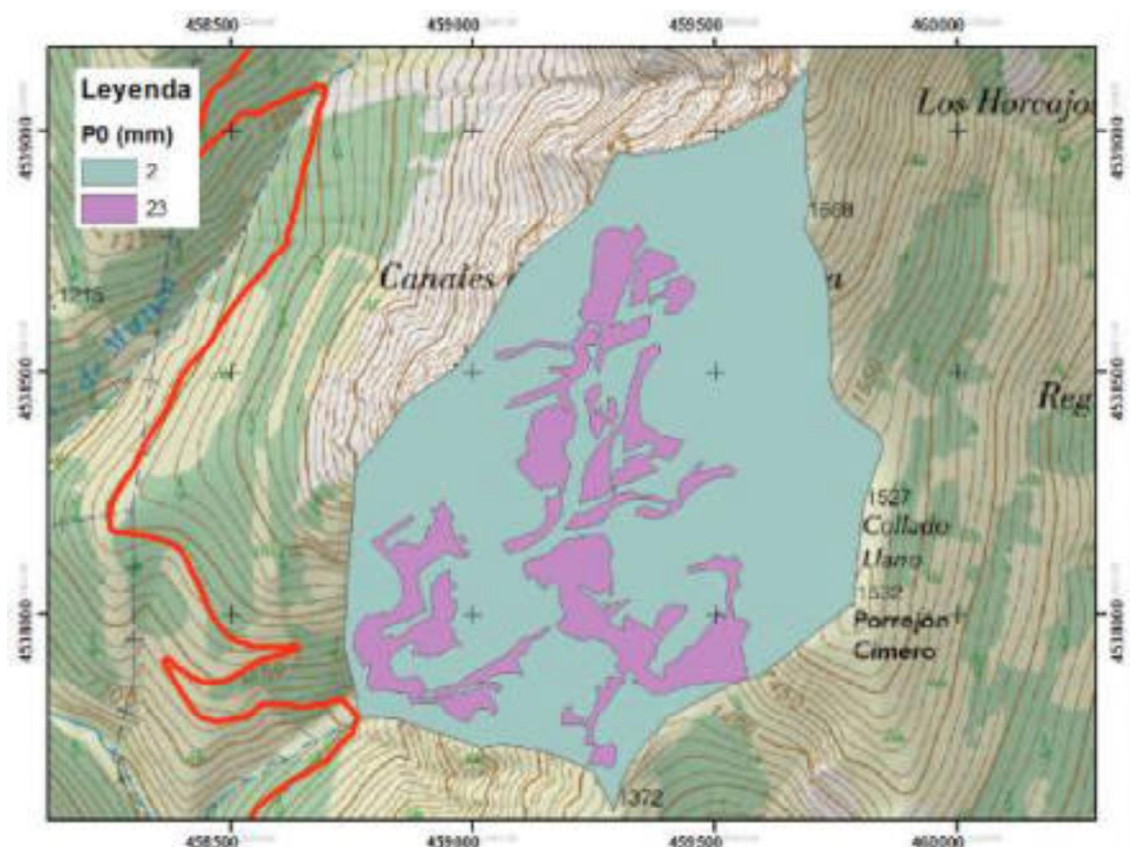


Figura 12 P_0^i valor del umbral de escorrentía en mm de la cuenca del Barranco de la Peña de la Cabra. Fuente: Agresta, S.C.

Para la asignación del umbral de escorrentía general de la cuenca se ha ponderado este mapa final obteniendo un **promedio de umbral de escorrentía de 6,74 mm.**

- B) Barranco tributario del Barranco de la Peña de la Cabra (MUP 110)

La cuenca del barranco tributario del Barranco de la Peña de la Cabra se asienta completamente sobre rocas metamórficas y graníticas de permeabilidad baja (GRUPO Hidrológico D), tal como se puede apreciar en la figura correspondiente.

En cuanto a la vegetación de la cuenca, dominan los afloramientos rocosos y roquedos con presencia puntual de jarales y zonas de pastos especialmente en las zonas altas de la cuenca.

Combinando ambas cosas con los umbrales de escorrentía definidos para estas formaciones vegetales y grupos hidrológicos en la tabla 10, tendríamos que para esta cuenca el **promedio de umbral de escorrentía es de 4,94 mm.**

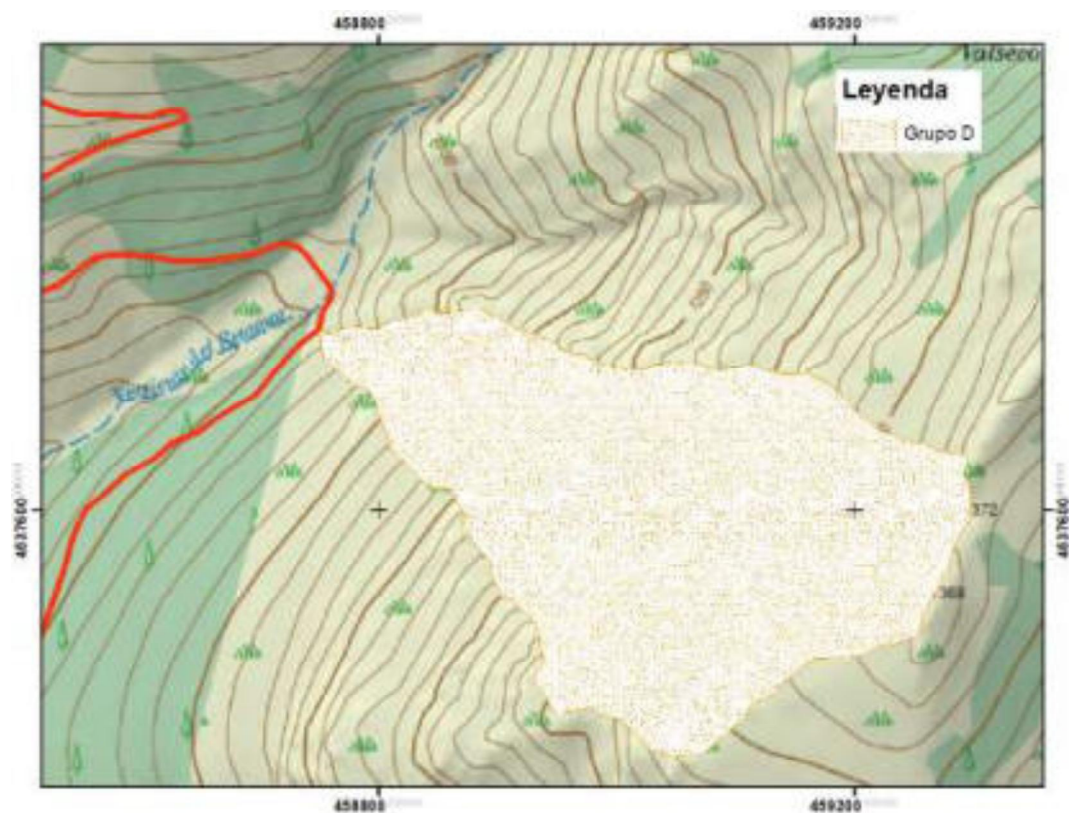


Figura 1 Grupos Hidrológicos de la cuenca del barranco tributario del Barranco de la Peña de la Caba. Fuente: Agresta, S.C.

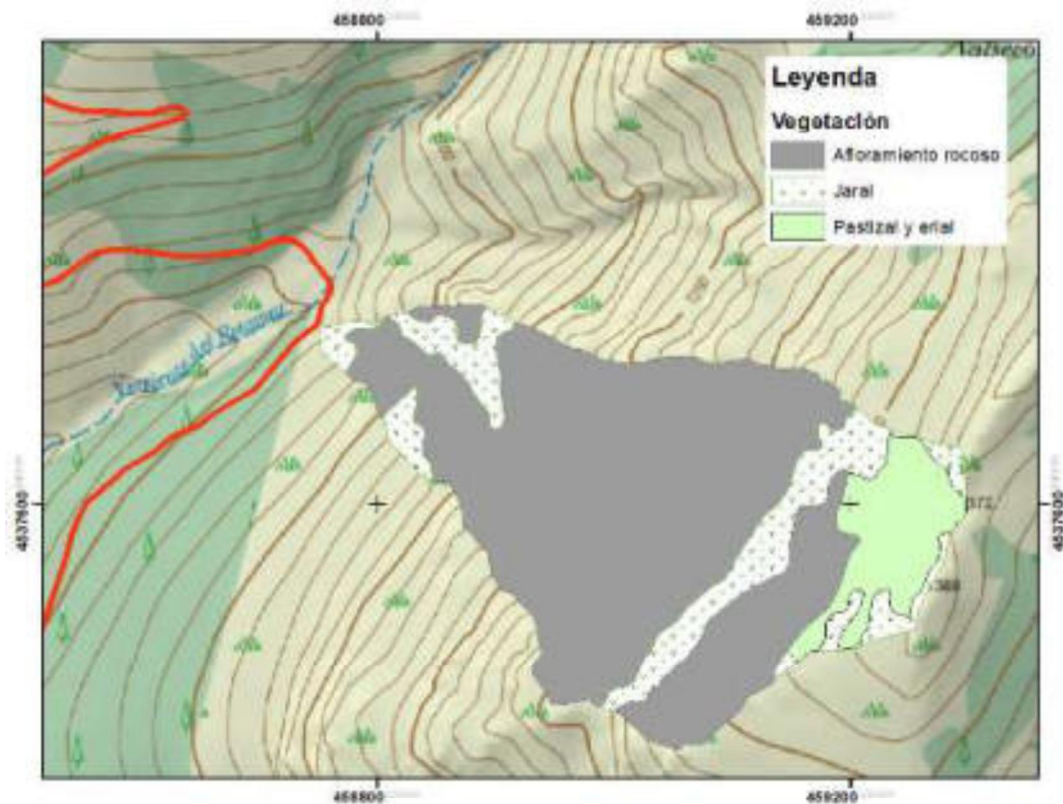


Figura 2 Vegetación y uso de Suelo en la cuenca del barranco tributario del Barranco de la Peña de la Caba. Fuente: Agresta, S.C.

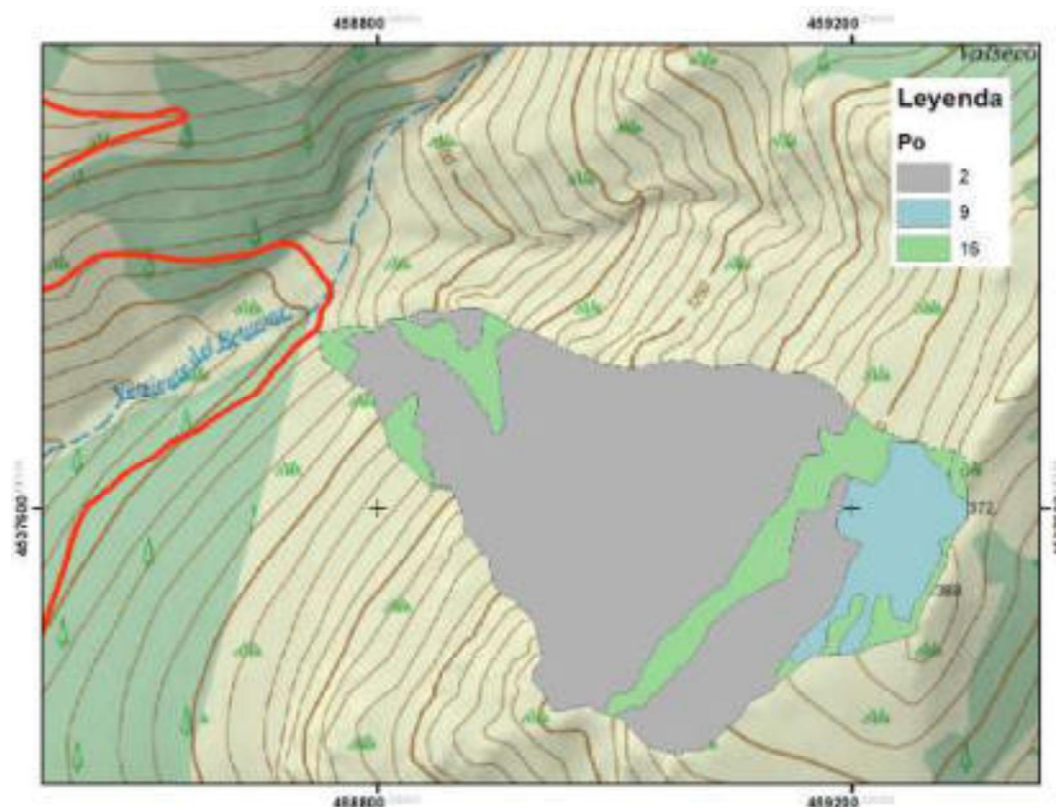


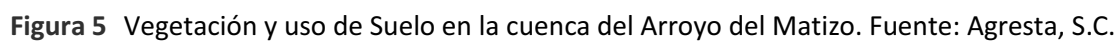
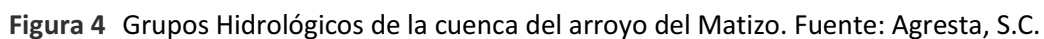
Figura 3 P_0^i valor del umbral de escorrentía en mm de la cuenca del barranco tributario del Barranco de la Peña de la Cibra. Fuente: Agresta, S.C.

- C) Arroyo del Matizo (MUP 110)

La cuenca del arroyo del Matizo a nivel litológico se asienta mayoritariamente sobre rocas metamórficas y graníticas de permeabilidad baja (GRUPO Hidrológico D), si bien hay una parte importante de la misma donde hay un afloramiento de sedimentos cuaternarios de permeabilidad media que se ha asimilado al Grupo Hidrológico B tal como se puede apreciar en la figura correspondiente.

En cuanto a la vegetación de la cuenca, la mayor parte de las cotas bajas de la misma están poblada por jarales, con presencia de masas de pinar (de silvestre puro y mixto con laricio. Puntualmente nos encontramos con zonas de pasto y vegetación de ribera. En la parte más alta de la cuenca dominan los afloramientos rocosos tal como se puede ver en la figura correspondiente a la vegetación de la cuenca.

Combinando ambas cosas con los umbrales de escorrentía definidos para estas formaciones vegetales y grupos hidrológicos en la tabla 10, tendríamos que para esta cuenca el **promedio de umbral de escorrentía es de 12,66 mm.**



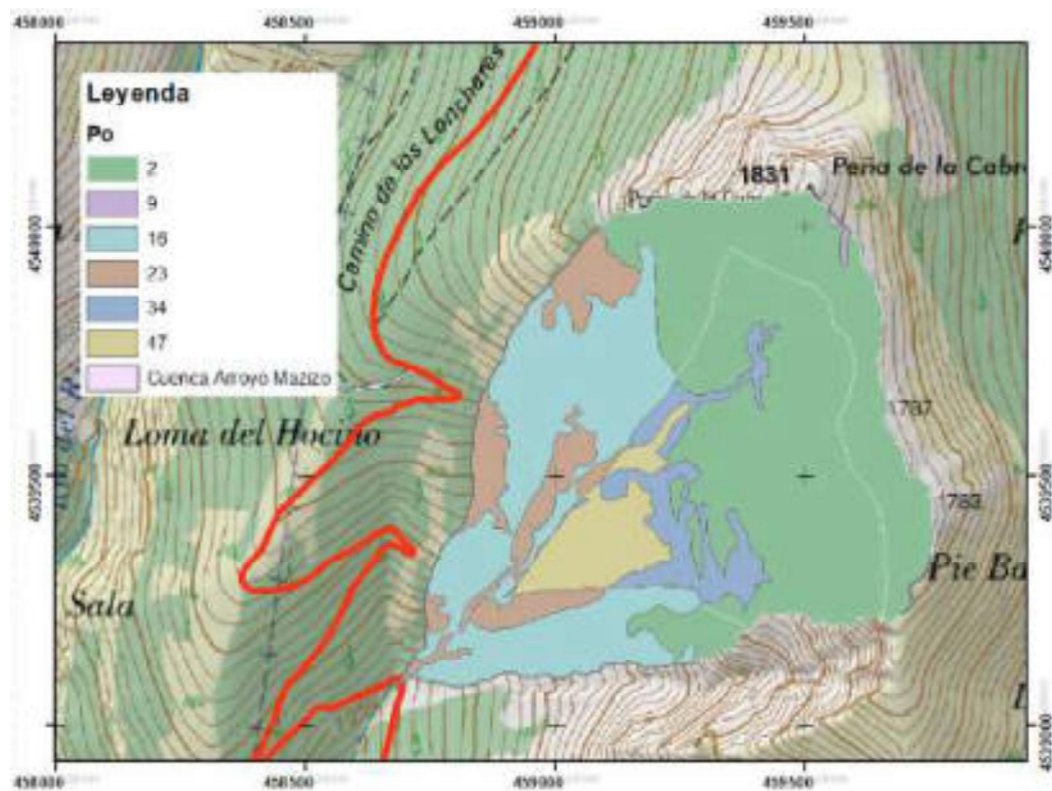


Figura 6 P_0^i valor del umbral de escorrentía en mm de la cuenca del arroyo del Matizo. Fuente: Agresta, S.C.

- D) Barranco tributario del arroyo del Matizo (MUP 110)

La cuenca del barranco tributario del arroyo del Matizo a nivel litológico se asienta mayoritariamente sobre rocas metamórficas y graníticas de permeabilidad baja (GRUPO Hidrológico D), tal como se puede apreciar en la figura correspondiente.

En cuanto a la vegetación de la cuenca, la mayor parte de la misma está poblada por bosques de coníferas, justo en la transición de las masas de pino laricio que pueblan las cotas más bajas del monte con las masas de pino silvestre que dominan en las zonas altas. En la cuenca también podemos encontrar manchas de matorral dominado por jaras y pequeñas representaciones de otros usos de suelo, tales como pastizales y afloramientos rocosos. En la figura 17 se puede apreciar la distribución de estas

Combinando ambas cosas con los umbrales de escorrentía definidos para estas formaciones vegetales y grupos hidrológicos en la tabla 10, tendríamos que para esta cuenca el **promedio de umbral de escorrentía es de 22,16 mm.**

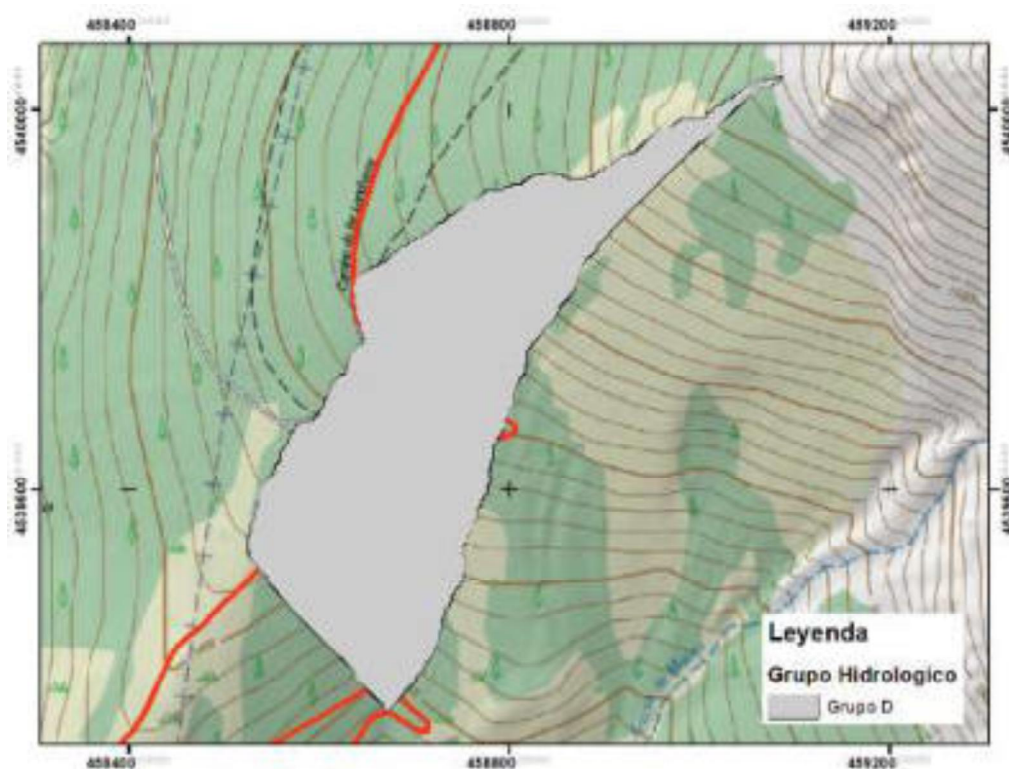


Figura 7 Grupos Hidrológicos de la cuenca del barranco tributario del arroyo del Matizo.
Fuente: Agresta, S.C.

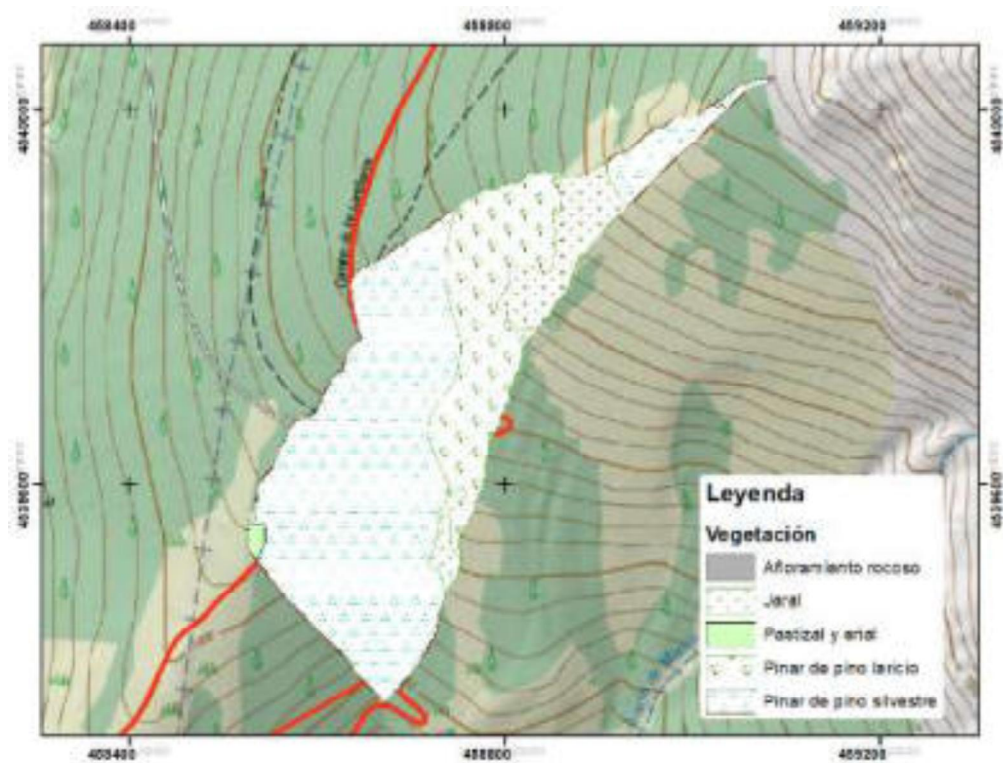


Figura 8 Vegetación y uso de Suelo en la cuenca del barranco tributario del arroyo del Matizo.
Fuente: Agresta, S.C.

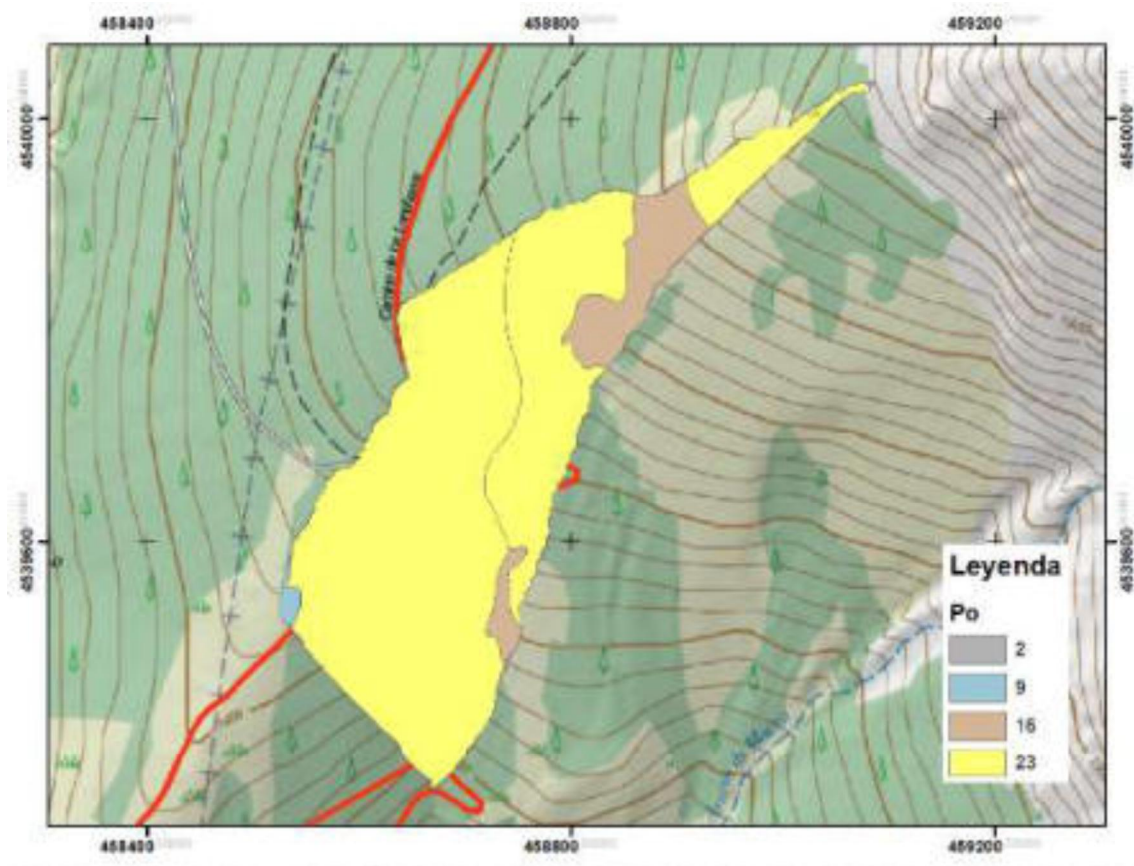


Figura 9 P_0^i valor del umbral de escorrentía en mm de la cuenca del barranco tributario del arroyo del Matizo

- E) Barranco de la cuenca del arenero (MUP 114)

La cuenca del barranco del arenero a nivel litológico se asienta fundamentalmente sobre rocas metamórficas y graníticas de permeabilidad baja (GRUPO Hidrológico C), si bien en la parte baja del mismo hay un pequeño afloramiento de arenas y margas calizas que corresponden al grupo Hidrológico B tal como se puede apreciar en la figura 10.

En cuanto a la vegetación de la cuenca la mayor parte de la misma está poblada por rebollares de *Quercus pirenaica*, con distintas densidades bajo una notable presión ganadera, que pasta en los claros de los mismos. En la parte más alta de la cuenca hay una pequeña zona donde dominan los pastos de cumbre tal como se puede apreciar en la figura 11.

Combinando ambas cosas con los umbrales de escorrentía definidos para estas formaciones vegetales y grupos hidrológicos en la tabla 10, tendríamos que para esta cuenca el **promedio de umbral de escorrentía es de 30,98 mm.**

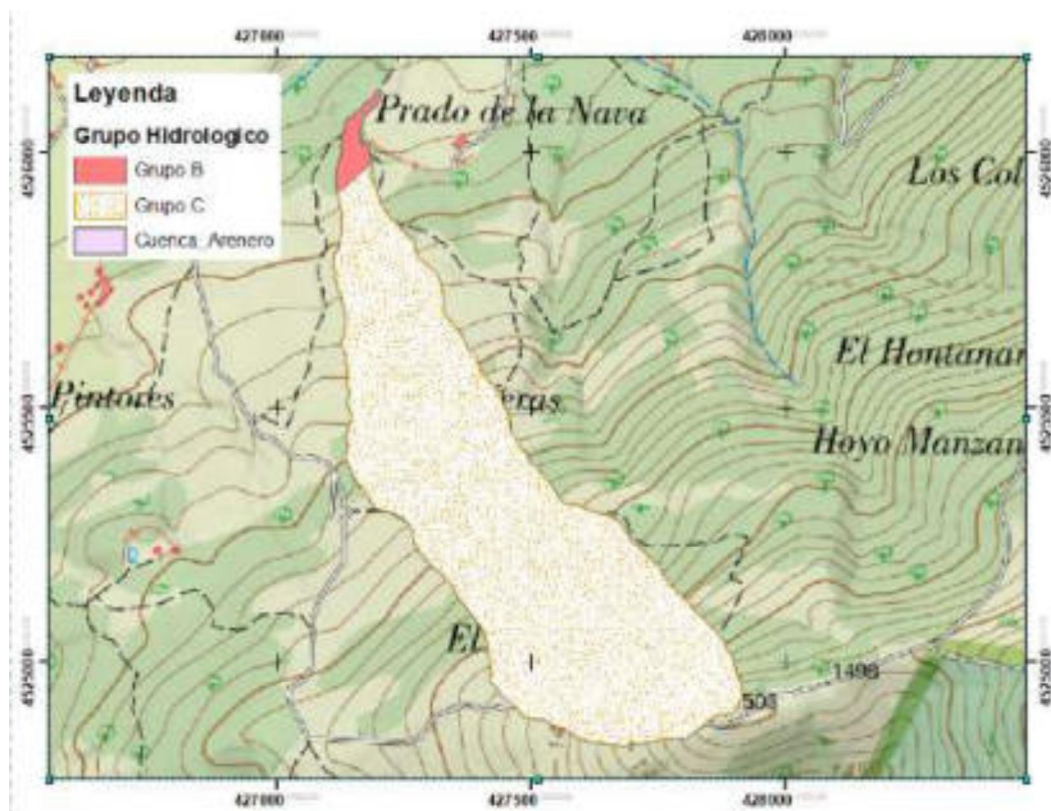


Figura 10 Grupos Hidrológicos de la cuenca del Barranco de la cuenca del arenero. Fuente: Agresta, S.C.

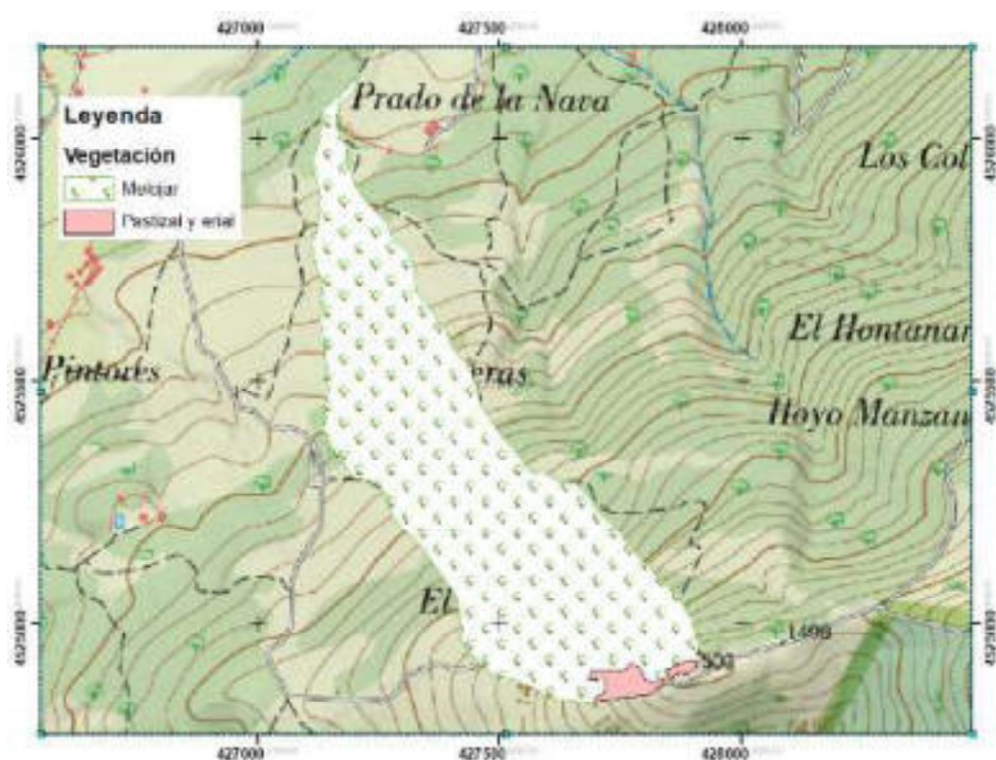


Figura 11 Vegetación y uso de Suelo en la cuenca del Barranco de la cuenca del arenero. Fuente: Agresta, S.C.



Figura 12 P_0^i valor del umbral de escorrentía en mm de la cuenca del Barranco de la cuenca del arenero. Fuente: Agresta, S.C.

Coefficiente corrector del umbral de escorrentía

Cuando como en el caso que nos ocupa no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5 de la Instrucción 5.2-IC, correspondientes a las regiones de la figura 2.9. de la citada Instrucción 5.2-IC.

Al tratarse de un drenaje transversal de un camino se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T , considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m * F_T \text{ (ecuación 10), donde}$$

β^{PM} (adimensional) coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma en caminos en vías auxiliares

β_m (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

F_T (adimensional) Factor función del periodo de retorno.

La zona de estudio de los barrancos estudiados corresponde a la zona 32 según la figura 2.9 REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA de la norma.

Tabla 11 Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibración regional del área de estudio: zona 32

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54

Para la zona 322, dado que $\beta_m = 1$, los valores de $\beta^{PM} = F_T$ de la tabla 11

Aplicando las ecuaciones 9 y 10 calculamos el umbral de escorrentía para los distintos periodos de retorno:

Tabla 12 Umbral de escorrentía P_0 en mm

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra						
P_0 (mm)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
6,13	6,49	7,55	7,98	8,83	9,22	10,38
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Cabra						
P_0 (mm)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
4,5	4,75	5,53	5,85	6,47	6,76	7,61
Barranco del Arroyo del Matizo						
P_0 (mm)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
12,19	14,18	14,98	16,58	17,31	19,5	12,19
Barranco tributario al Arroyo del Matizo						
P_0 (mm)						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
20,17	21,33	24,82	26,22	29,03	30,3	34,13

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero
P_0 (mm)

T=5	T=5	T=5	T=5	T=5	T=5	T=5
28,19	28,19	28,19	28,19	28,19	28,19	28,19

Como estos umbrales están por debajo de las precipitaciones corregidas, usamos la ecuación 8 de cara a calcular el coeficiente de esorrentía para los distintos periodos de retorno:

Tabla 13 coeficiente de esorrentía para los distintos periodos de retorno:

MUP 110

Barranco de la Peña de la Caba						
$P_0 (mm)$						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,634	0,669	0,680	0,701	0,707	0,727	0,731
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Caba						
$P_0 (mm)$						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,91	0,96	1,12	1,18	1,31	1,37	1,54
Barranco del Arroyo del Matizo						
$P_0 (mm)$						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,96	1,12	1,18	1,31	1,37	1,54	0,96
Barranco tributario al Arroyo del Matizo						
$P_0 (mm)$						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,91	0,96	1,12	1,18	1,31	1,37	1,54

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero						
$P_0 (mm)$						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,198	0,230	0,241	0,262	0,269	0,291	0,295

Una vez conocidos los valores de $I(T, t_c)$, C , A y K_t ya se pueden obtener los caudales punta de cada una de las cuencas para los distintos periodos de retorno. A continuación, se presentan los valores de los caudales punta ($m^3/seg.$) de cada una de las cuencas usando la ecuación 1:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3,6}$$

Tabla 14 Caudales punta de las cuencas para los periodos de retorno de 5,10,25,50,100,200 y 500 años (m³/seg.):

MUP 110

Barranco de la Peña de la Cabra						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
5,982	7,459	9,128	10,653	12,177	13,980	16,045
Barranco tributario al Barranco de Peña de la Cabra						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
1,187	1,462	1,782	2,063	2,352	2,680	3,072
Barranco del Arroyo del Matizo						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
3,212	4,149	5,131	6,114	7,034	8,231	9,479
Barranco tributario al Arroyo del Matizo						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,298	0,404	0,507	0,620	0,719	0,862	0,998

MUP 114

Barranco de la cuenca del arenero						
T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=200	T=500
0,770	1,060	1,335	1,646	1,913	2,309	2,676

Con respecto al caudal de diseño según lo establecido en el artículo 1.3.2 de la **Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial** de la Dirección General de Carreteras, el **Caudal de proyecto QP**, es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los periodos de retorno que se indican a continuación, determinados conforme a lo especificado en el capítulo 2:

- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración.

En nuestro caso vamos a dimensionar las infraestructuras con caudales de un periodo de retorno de 100 años, que se consideran suficientes para pistas forestales.

ANEJO 6. CÁLCULO DE DIQUES

Índice

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DIQUES	3
2.1	DIQUE DE GRAVEDAD.....	5
2.1.1	Análisis de las solicitudes.....	6
2.1.2	Dimensiones del dique	7
2.1.3	Comprobación del dique	13
2.1.4	2.1.4 Elementos adicionales del dique.....	14
3	DISIPADORES DE ENERGÍA.	15
4	RESUMEN DE LAS MEDICIONES DE LAS INFRAESTRUCTURAS	20

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se describen y justifican las obras hidráulicas proyectadas dentro del proyecto de Actuaciones de restauración hidrológico forestal en el monte 114 del CUP “Los Robledos” (T.M. Rascafría), En el antiguo arenero el desmonte practicado en el terreno para la extracción de arenas

Que tienen por objeto frenar los procesos erosivos y las pérdidas de suelo e inestabilidad que provocan reduciendo la energía de las escorrentías que los producen:

- Instalación una pequeña batería de diques que generen una cuña de sedimentos lo suficientemente estable. Instalar una sucesión de diques que vayan escalonando sus cuñas de seguimiento acompañados de bolos de medio tamaño con aristas colocados sobre grava, que a su vez debe estar colocada sobre un geotextil que permita absorber parte de la energía el cauce.

Se incluye, en primer lugar, una enumeración y descripción de los diques proyectados, así como descripción de la solución tipológica adoptada, después de realizar un estudio de soluciones.

2 DIQUES

Serán diques de gravedad, con paramento vertical aguas arriba e inclinado aguas abajo, con un elemento disipador de energía compuesto por un zampeado, contradique y muros cajeros.

De cara a la integración paisajística de los muros se va a utilizar Mampostería hidráulica (combinando hormigón en masa con piedra en una proporción de 70 y 30 % respectivamente), con su cara vista y coronación en piedra.

A continuación, se expone la localización en coordenadas U.T.M. de las obras propuestas:

Tabla 1 Diques. Coordenadas UTM ETRS89 UTM zona 30N.

Actuación	Código	Localización		Dimensión X (m coronación)	Superficie vista (m ³)	Volumen visto (m ³)
		Coord X	Coord Y			
Dique	D1	427.217	4.526.168	7,87	13,23	6,63
Dique	D2	427.220	4.526.153	5,97	10,30	5,15
Dique	D3	427.215	4.526.150	6,76	11,69	5,84
Dique	D4	427.210	4.526.137	3,34	5,41	2,70

En la siguiente figura se muestra la futura ubicación de los diques en el terreno:

Figura 1 Situación de las hidrotecnias.



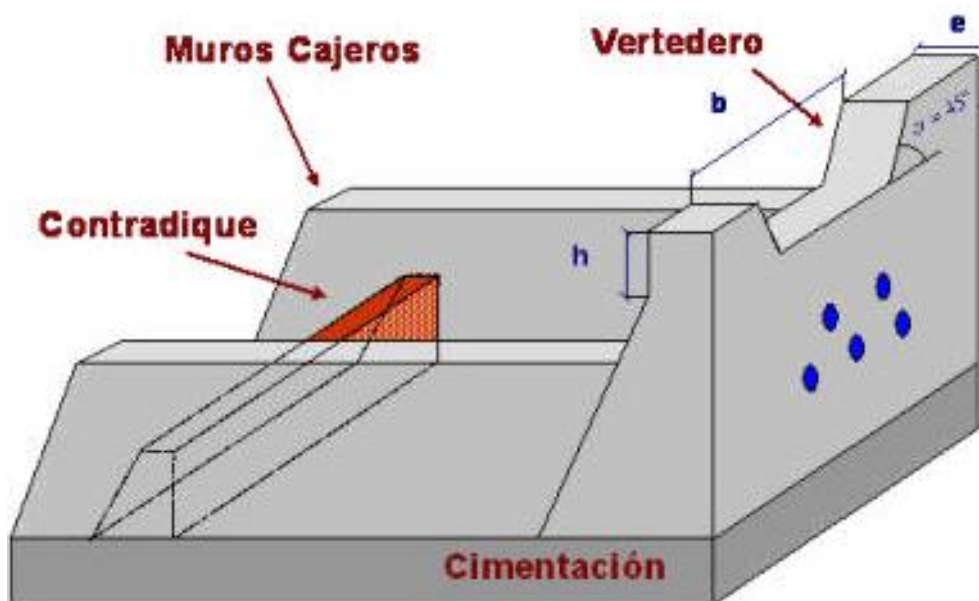
FUENTE: Agresta, S.C.

Los diques se construirán sobre una base de 10 cm de hormigón de limpieza ($f_{ck}=10 \text{ N/mm}^2$), y con una cimentación de 1 metro de profundidad de cara a evitar el descalce de los mismos (siempre y cuando el estudio geotécnico no recomiende una profundidad superior).

La piedra utilizada en la mampostería será del lugar, con diámetros de entre veinte y cincuenta centímetros (20-50 cm) y se colocarán con testa plana hacia las caras vistas.

La metodología a seguir para el diseño de la estructura pasa por calcular previamente el cuerpo del dique (distinguiendo entre obra vista y obra oculta) y por último el elemento disipador de energía.

Figura 2 Croquis de la estructura a seguir en el diseño de diques. Fuente: Agresta, S.C.



FUENTE: Elaboración propia.

2.1 DIQUE DE GRAVEDAD

Este tipo de obras está concebido y se calcula para resistir el empuje de las aguas que retienen por su propio peso.

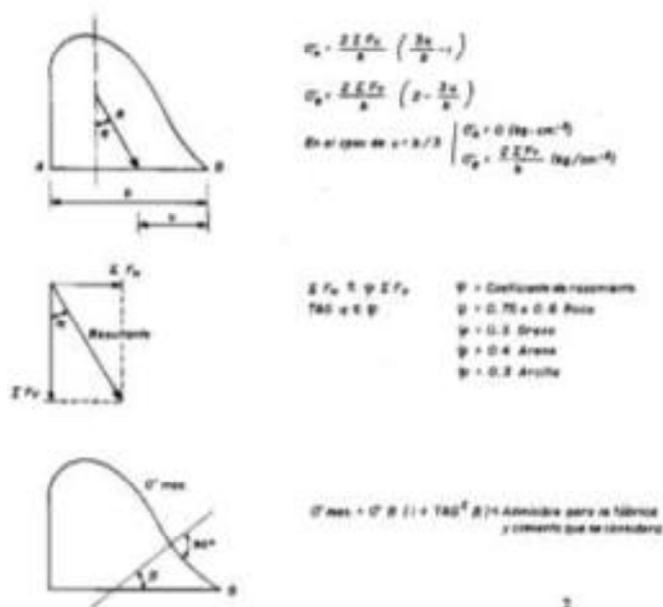
El perfil que se va a utilizar en los diques que se proyectan en este apartado es el que se usa con más frecuencia, paramento vertical aguas arriba e inclinado aguas abajo.

Las condiciones de cálculo que debe cumplir este tipo de estructuras son las siguientes:

- a) **No deben producirse tensiones de tracción en ningún punto del dique**, o en todo caso, serán ampliamente admitidas por la estructura. Para ello, se precisa que la resultante de todas las fuerzas que actúan por encima de cualquier sección horizontal, se encuentre dentro del núcleo central.
- b) **El dique debe ser estable al deslizamiento**, a lo largo de cualquier junta horizontal o de la base. Para ello, es necesario que la resultante de todas las fuerzas que actúan por encima de dicha sección o base, forme un ángulo con la vertical, cuya tangente sea menor que el coeficiente de rozamiento de fábrica con fábrica o, en su caso, fábrica con el asentamiento del terreno.
- c) **Las tensiones de compresión que se originen deberán ser inferiores que las admisibles para las fábricas y el cimiento.**

La comprobación de las hipótesis de cálculo implica una serie de relaciones entre tensiones de tracción y compresión, que aparecen reflejadas en la siguiente figura:

Figura 3 Diagramas de tensiones Fuente: Agresta, S.C.

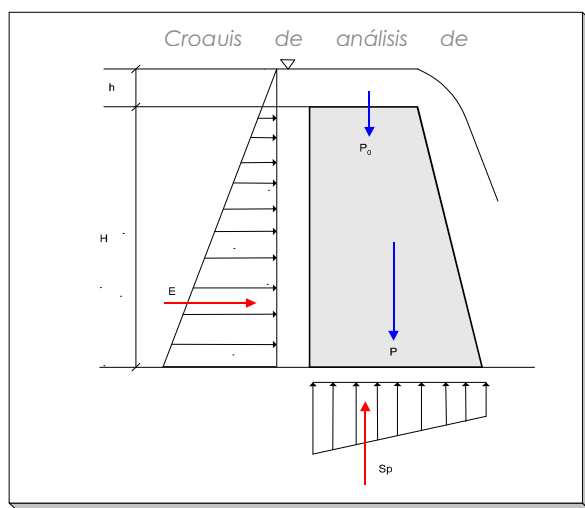


FUENTE Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y control de la Erosión. Tragsa

2.1.1 Análisis de las solicitaciones.

En el cálculo de este tipo de obras hay que tener en cuenta dos tipos de fuerzas o solicitaciones: las desestabilizadoras y las estabilizadoras.

Figura 4 Esquema de las fuerzas actuantes



FUENTE: Agresta, S.C

Para su mejor comprensión se pueden observar la figura anterior, en donde aparecen recogidas todas estas solicitudes que ahora se enumeran:

2.1.1.1 Fuerzas desestabilizadoras:

- Empuje *hidrostático* de las aguas sobre el (los) paramento(s) (E).
- La subpresión (S_p).
- Empuje pasivo del terreno sobre el paramento aguas arriba y el empuje pasivo del terreno sobre la cimentación.
- Las fuerzas dinámicas, cualquiera que sea su procedencia.

2.1.1.2 Fuerzas estabilizantes:

- El peso propio de la estructura (P).
- El peso de la lámina vertiente sobre el vertedero (P_0).
- El empuje pasivo del terreno sobre la cimentación aguas abajo.
- El empuje del agua sobre el paramento aguas abajo.

De todas estas solicitudes hay que hacer una distinción entre cuáles son las que intervienen normalmente en los cálculos y cuáles no. De esta manera según las fuerzas enumeradas se consideran a efectos de cálculo las dos primeras en los dos casos. Las restantes fuerzas se consideran accidentales y, sólo se tendrán en cuenta cuando la situación lo aconseje.

2.1.2 Dimensiones del dique

Para calcular una estructura de este tipo hay que distinguir dos partes diferenciadas, la obra vista y la cimentación. La primera de ellas, comprende desde la junta con la cimentación hasta la base del vertedero. La cimentación se extiende en profundidad desde la misma junta anterior, hasta la excavación considerada en cada caso.

Estas dos partes requieren una serie de cálculos de sus dimensiones y, por tanto, de parámetros que intervendrán posteriormente en las distintas fórmulas de solicitudes y brazos de momentos de las mismas.

2.1.2.1 Obra vista.

Altura útil, H: Está condicionada al problema torrencial que se pretende corregir, a la disposición del emplazamiento elegido y al aterramiento que se prevé que se llegará a formar tras el dique, una vez realizada su consolidación.

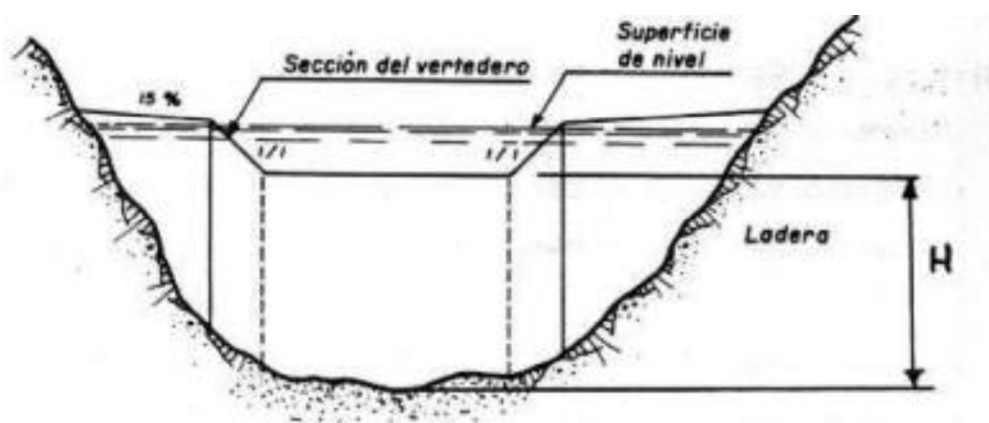
Una vez analizadas estas premisas en cuanto al emplazamiento del dique y el aterramiento que se prevé, las alturas de las distintas obras son las siguientes:

Tabla 1 Alturas previstas para las hidrotecnias

Actuación	Código	Altura (m)
Dique	D1	1,5
Dique	D2	1,5
Dique	D3	1,5
Dique	D4	1,5

Vertedero: El vertedero o cubeta de desagüe suele realizarse de dos formas: en caída libre, en el que las aguas se despegan de la estructura a partir del extremo aguas abajo del umbral del vertedero, o mediante el diseño de un perfil hidrodinámico que mantiene el agua adherida al paramento.

Figura 5 Alzado de vertedero.



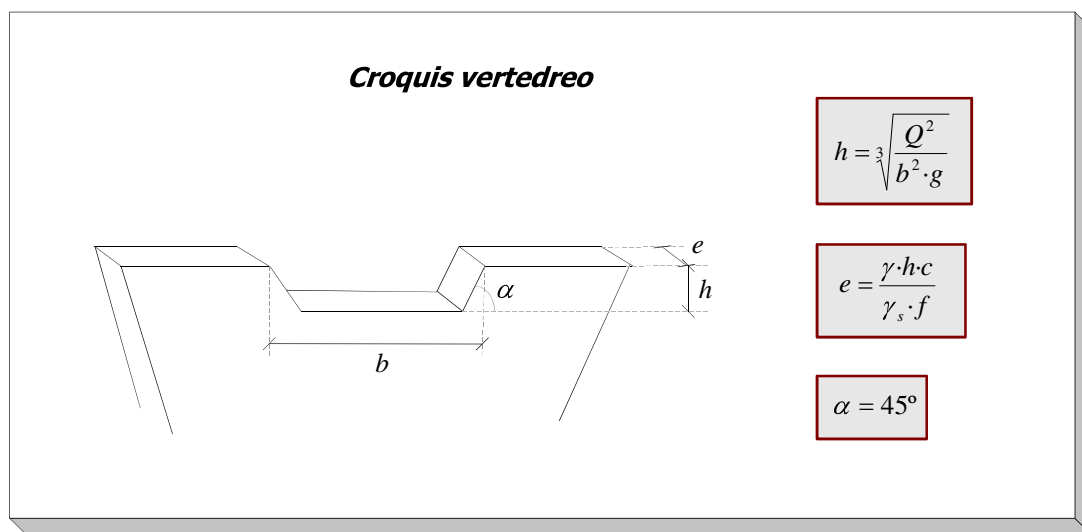
Fuente: Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión. Trngas

Normalmente, se utiliza el primer tipo de vertederos de más fácil construcción y que reduce los problemas de erosión del paramento del dique a causa de los acarrees que transporta la corriente.

Dentro de esta parte fundamental del dique hay que distinguir tres longitudes muy importantes en el diseño y en el cálculo posterior de la estructura como son la **anchura del vertedero (b)**, la **altura del vertedero (h)** y el **espesor en coronación (e)**.

- **Anchura del vertedero b**, para establecer esta anchura hay que recurrir al reconocimiento del emplazamiento de la estructura y la recogida de la sección transversal de cierre señalada. En cualquier caso, nunca ha de sobrepasarse la anchura máxima del cauce aguas abajo del dique, limitándose a dicha longitud como límite
- **Altura del vertedero h**, se establece la condición de gasto crítico en la sección del vertedero.
- **Espesor en coronación e**, su cálculo se realiza a partir de la consideración de que en dicha sección la obra resiste al deslizamiento.

Figura 6 Croquis del vertedero. Fuente: Agresta, S.C.



Donde:

Q, caudal punta para un periodo de retorno de 100 años, calculado para la cerrada en cada uno de los emplazamientos de los diques, que tienen cuencas equivalentes al estar en batería

Tabla 2 Caudales punta para un periodo de retorno de 100 años (Ver Anejo 5 Cálculos Hidráulicos)

Barranco del Arenero
Caudal punta (m³/seg)
1,91

El cálculo de estos valores se encuentra detallado en el anejo de cálculos hidráulicos.

- γ , peso específico del agua con materiales en suspensión, se toma el valor de 1.200 kg/m³
- γ_s , peso específico del material de fábrica, en este caso toma el valor de 2.400 kg/m³
- **f**, coeficiente de rozamiento de la obra con la fábrica, que según las características del terreno se ha tomado un valor de 0,35.
- **c**, es un coeficiente de seguridad que se toma el valor de 1,2

Espesor en la base, B.

Se establecen las condiciones de estabilidad al vuelco y al deslizamiento, considerando el conjunto de todas las fuerzas actuantes, tanto favorables como desfavorables.

En la práctica, el cálculo de este parámetro pasa por considerar previamente que la resultante de las fuerzas que actúan pasa por el extremo del núcleo central de la estructura en la base de la obra vista o junta de unión con la cimentación.

Teniendo en cuenta las fuerzas actuantes y los brazos de las fuerzas respecto del extremo del núcleo central, se puede expresar la condición de núcleo central o de resistencia al vuelco.

Solicitaciones y sus brazos de cálculo

$$\begin{aligned}
 P_0 &= e \cdot h \cdot \gamma & X(P_0) &= \frac{(4aH + e)}{6} \\
 P &= \frac{(a \cdot H + 2e)}{2} H \cdot \gamma, & X(P) &= \frac{(a \cdot H + e)^2 + e(a \cdot H + e) - e^3}{3(a \cdot H + 2 \cdot e)} \\
 E &= H \left(\frac{H}{2} + h \right) \gamma & X(E) &= \frac{H(H + 3h)}{3(H + 2h)} \\
 S_p &= \left(\frac{a \cdot H + e}{2} \right) (H + h) \gamma_s \cdot k & X(S_p) &= \frac{(aH + e)}{3} \\
 a &= \arctg \beta
 \end{aligned}$$

Condición de núcleo central.

$$P_0 X(P_0) + P X(P) - S_p X(S_p) - E X(E) = 0$$

Condición de no deslizamiento.

$$\frac{\sum F_H}{\sum F_V} = \frac{E}{P_0 + P - S_p} \leq f$$

donde **f**, es el coeficiente de deslizamiento fábrica-fábrica.

2.1.2.2 Obra oculta (cimentación)

Una vez calculada la obra vista se procede al cálculo de la cimentación que tendrá que soportar toda la estructura. Para ello, es preciso comprobar que las tensiones que actúan sobre el suelo, como consecuencia del peso de la estructura, según la diferente formación geológica y la profundidad adoptada en el asentamiento de la obra, son admisibles y la estructura es estable.

LONGITUD DE CIMENTACIÓN, LC.

Esta longitud ha de ser tal que debe garantizar la condición anterior y además, garantizar la estabilidad de la obra frente a las socavaciones que se puedan producir por el derrame del flujo desde los mechinales o desde el vertedero.

Es el primer parámetro que se calcula por el método de tanteos sucesivos, siempre teniendo en cuenta una primera longitud que la proporciona la expresión siguiente:

$$L_c > D+e$$

Donde:

- L_c , es la longitud de cimentación
- D , es el alcance de la lámina vertiente, $D = \sqrt{2H \cdot h + h^2}$
- e , es el espesor en coronación

Se adoptará finalmente una solución coherente, es decir, se tratará de ajustar una cifra entera o decimal por exceso, que satisfaga los condicionantes de cálculo y que no se produzcan socavaciones al pie de la estructura.

ALTURA DE LA CIMENTACIÓN. HC,

Aunque esta altura estará impuesta por el tipo de emplazamiento (terreno coherente o incoherente), se admite una profundidad de excavación de **1 metro**.

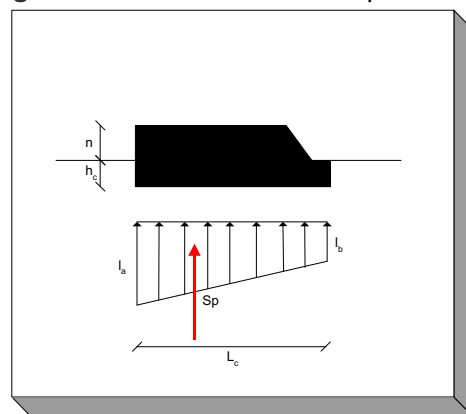
2.1.2.3 SOLICITACIONES Y BRAZOS DE CÁLCULO EN LA CIMENTACIÓN.

Previamente a la definición de las solicitaciones y brazos de cálculo, es preciso profundizar en una de las fuerzas actuantes, la subpresión, dado que su cálculo precisa de un análisis detallado.

Subpresión (Sp).

Esta fuerza desestabilizante está ligada al fenómeno que se produce en determinados suelos donde se asientan estas obras, en las cuales se tiene en cuenta el empuje ascensional debido al agua retenida entre los intersticios del suelo. Suele tenerse en cuenta en terrenos con materiales poco cohesivos.

Figura 7 Distribución de la Subpresión.



Una distribución típica de esta fuerza es la que aparece en la figura anterior, en la que aparecen dos brazos, cuyas expresiones son las siguientes:

$$l_a = n - \left[\frac{h_c}{2h_c + \frac{L_c}{3}} \right] \cdot n \quad l_b = n - \left[\frac{h_c + \frac{L_c}{3}}{2h_c + \frac{L_c}{3}} \right] \cdot n$$

Donde:

- l_a y l_b son los brazos de la subpresión (m)
- n . es la altura de la primera fila de mechinales (m)
- h_c , es la altura de la cimentación (1 m, por defecto) (m)
- L_c . es la longitud de la cimentación adoptada(m)

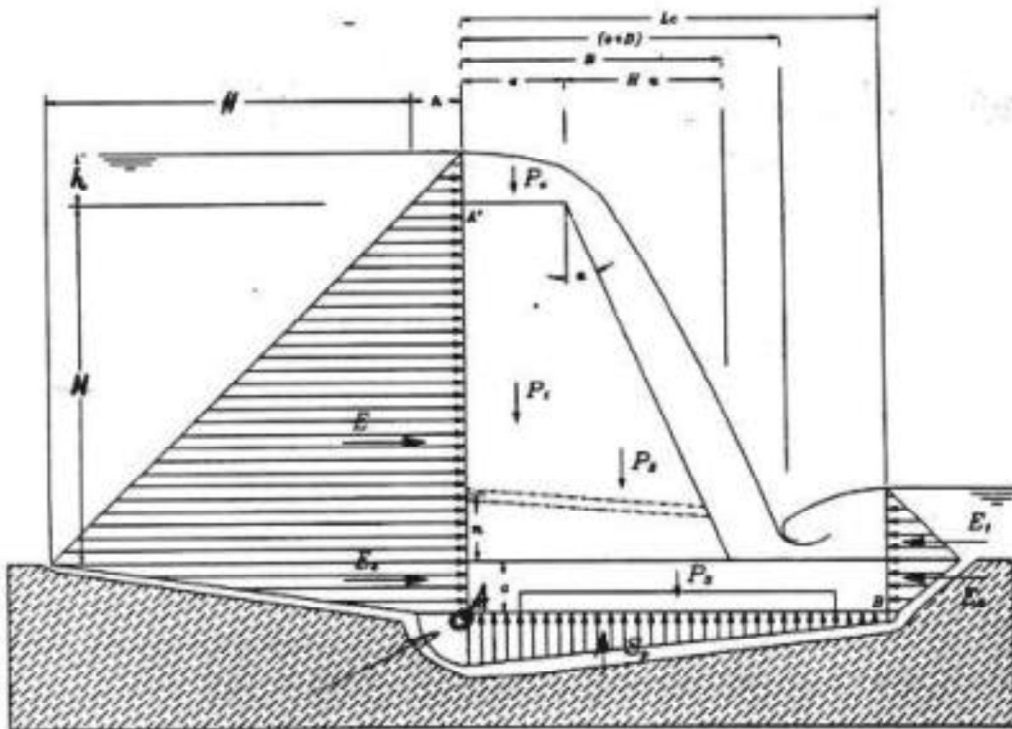
A continuación, se ofrecen las fórmulas de las fuerzas actuantes y de sus brazos respecto del extremo aguas arriba (punto A, en la figura 8).

En este análisis de la cimentación no sólo se analizará la sustentación de la estructura, sino que se realizará la definitiva comprobación de resistencia de la obra ENTERA a sus tres condicionantes de cálculo. A saber: NO existencia de tensiones de tracción, Estable al deslizamiento y Tensiones de compresión menores que las admisibles por la fábrica y cimiento.

Tabla 3 Solicitaciones y brazos

SOLICITACIONES	BRAZOS
$P_0 = e \cdot h \cdot \gamma$	$X(P_0) = e/2$
$P_1 = e \cdot H \cdot \gamma_s$	$X(P_1) = e/2$
$P_2 = (B-e) \cdot H \cdot \gamma_s / 2$	$X(P_2) = 0,33 \cdot (B-e) + e$
$E = H(H/2 + h) \cdot \gamma$	$X(E) = 0,33 \cdot (H+h) + h_c$
$Sp = \left(\frac{la + lb}{2} \right) \cdot Lc \cdot \gamma_0 \cdot k$	$X(Sp) = \frac{Lc \cdot (2lb + la)}{3 \cdot (la + lb)}$
$P_3 = Lc \cdot h_c \cdot \gamma_s$	$X(P_3) = LC/2$

Figura 8 Croquis de las fuerzas actuantes en un dique sometido a supresión



2.1.3 Comprobación del dique

A continuación, se realizan las tres comprobaciones que ha de cumplir el dique para que la estructura sea estable.

EXCENTRICIDAD DE LA OBRA: La excentricidad es la distancia que separa a la resultante de las fuerzas que actúan por encima de la junta de unión de la obra vista con la cimentación, de la mitad de la longitud de la misma.

$$e = m - \frac{Lc}{2} = \frac{\sum M_A}{\sum F_V} - \frac{Lc}{2}$$

La condición que ha de cumplir es:

$$e \leq \frac{Lc}{6}$$

El hecho que la excentricidad cumpla la condición anterior significa que la obra está exenta de tracciones y se puede asegurar que la obra no volcará.

TENSIONES DE COMPRESIÓN QUE SOPORTA EL SUELO: Constituye la tercera condición de cálculo de una obra de este tipo y tiene que ver con las fuerzas de compresión que se realizan sobre el

emplazamiento de la obra. Los datos del terreno donde se van a asentar y los coeficientes que se van a adoptar de las normas técnicas de edificación (en España la N.B.E.) se han obtenido en virtud de los datos obtenidos en el estudio geotécnico (Anejo VIII).

Teniendo en cuenta el esquema de fuerzas de compresión que se muestra en la Figura 8 se pueden aplicar a cada una de ellas las expresiones siguientes:

$$\sigma_b = \frac{\sum FV}{Lc} \cdot \left(1 + \frac{6e}{Lc}\right) \quad \sigma_a = \frac{\sum FV}{Lc} \cdot \left(1 - \frac{6e}{Lc}\right)$$

Adoptándose como valores medios los siguientes:

$$\sigma_m = \frac{1}{4} \cdot (3 \cdot \sigma_b + \sigma_a) \rightarrow \sigma_a > 0 \quad \sigma_m = \frac{1}{4} \cdot (3 \cdot \sigma_b) \rightarrow \sigma_a < 0$$

La máxima tensión admitida en el terreno es de 2 kg/cm². Esta tensión no se ha superado en ninguno de los casos.

CONDICIÓN DE DESLIZAMIENTO: Por último, se repite la comprobación de no deslizamiento de la obra en su conjunto, por lo que se trata de establecer la condición en la junta fábrica-suelo. Esto supone que este coeficiente puede variar del elegido con anterioridad, fábrica-fábrica, lo que hace que se revisen los datos del terreno obtenidos en el estudio geotécnico (Anejo VIII). La condición de no deslizamiento ha de cumplir que,

$$\frac{\sum F_H}{\sum F_V} \leq f_{zapata-terreno}$$

2.1.4 2.1.4 Elementos adicionales del dique

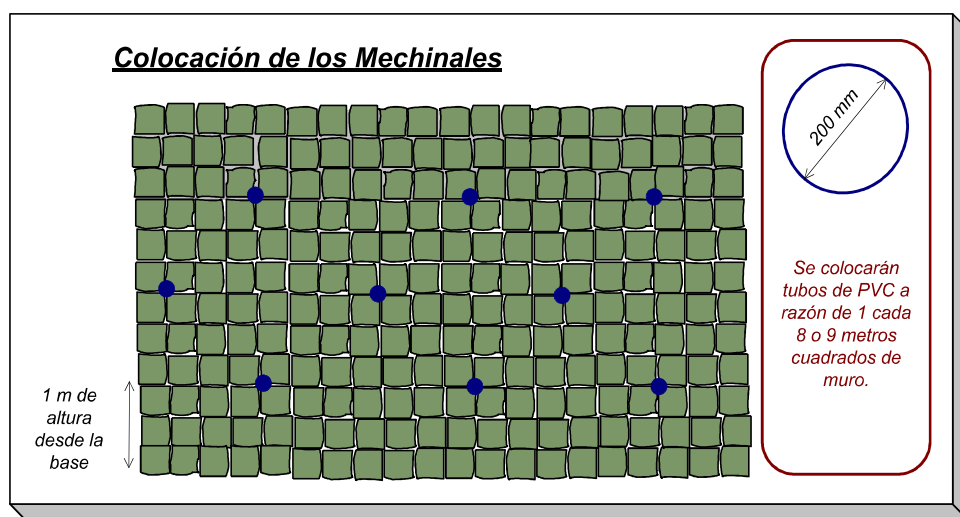
Mechinales: Se entiende por tales aquellos drenajes efectuados en el cuerpo central del dique con objeto de reducir el empuje hidrostático aguas arriba de la estructura. El drenaje se efectuará siempre en esta zona por ser la que reúne las condiciones estructurales más desfavorables.

Los agujeros tienen un diámetro de 20 cm y se trata de tubos de PVC cuya disposición en la altura determinada, se efectuará en la tongada correspondiente en la fase de encofrado.

La primera fila de mechinales se suele disponer a 0,75 m de la base en el trasdós de la obra, con independencia de sí se da una cierta pendiente al tubo (3 %), con el fin de facilitar la labor de autodrenaje.

Para tener una referencia del número de estos tubos se miden los m^2 del cuerpo central en el alzado de la obra y se divide entre 8 ó 9 según convenga, es decir, una densidad de mechinales de 0,11 por m^2 .

Figura 9 Esquema de localización de los Mechinales.



2.1.4.1 Protección frente a la tubificación

Al encontrarse los diques proyectados en una zona de depósitos aluviales muy porosa, son muy altas las posibilidades de que ocurran procesos de tubificación en las estructuras de los diques, por lo que se ha propuesto como prevención a este problema la siguiente actuación:

Se excavará una zanja de al menos 1,5 metros de profundidad perpendicular al cauce (o hasta llegar a la roca madre), y lindando con el cuerpo del dique en su paramento vertical (aguas arriba), para colocar de forma vertical, y siguiendo la pared del dique una tela asfáltica impermeable, que haga que el agua que se filtre, tenga que realizar un recorrido vertical de al menos 1,5 m con lo que se producirán pérdidas de carga y la potencialidad erosiva del agua que llegue a esta altura se verá ampliamente disminuida.

2.1.4.2 Protección frente a socavaciones

El terreno que conforma las laderas donde irán ubicados los diques es altamente erosionable, por lo que como método de prevención se plantea realizar los empotramientos laterales de 1,5 metros, para evitar descalces y socavaciones.

3 DISIPADORES DE ENERGÍA.

La protección del cauce para evitar las erosiones producidas por el incremento de la energía cinética de las aguas de descarga al pie de las obras de corrección, producida por éstas, puede conseguirse fundamentalmente:

⇒ Mediante la mitigación artificial de la energía cinética, de forma que se consiga una rápida transición del régimen de gran velocidad y fuerte capacidad erosiva originado por la obra de corrección, al régimen normal de evacuación de caudales en el tramo libre aguas abajo. Las obras de protección basadas en este principio las denominamos disipadores de energía

Los disipadores de energía se basan en el fenómeno del Resalto Hidráulico que tiene lugar cuando, en la circulación de las aguas, se produce un cambio brusco del régimen rápido al lento, de forma que la velocidad se reduce, transformándose en energía potencial con un choque interno de las aguas y una importante pérdida de energía, que se manifiesta por una elevación brusca de la superficie del agua, acompañada de remolinos o turbulencias.

El fenómeno del Resalto Hidráulico fue estudiado por Belanger (1838) aplicando el sistema de ecuaciones formado por la Ecuación de Continuidad y la Ecuación del Impulso o de la Cantidad de Movimiento, estableciendo la ecuación de los calados conjugados, cuya expresión, en función del número de Froude, es la siguiente:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8F_1^2} - 1 \right)$$

donde,

- h_1 , es el calado del agua al pie de la obra de corrección, en m.
- h_2 , es el calado conjugado de h_1 , en m.
- F_1 , es el Número de Froude al pie del dique, correspondiente al calado h_1 .

Para el cálculo del valor, h_1 , se establece la ecuación de la conservación de la energía entre la sección de vertido y la sección al pie del mismo (ver Fig. 10), en donde se forma el calado h_1 buscado. Su expresión viene dada por la expresión siguiente:

$$h_1^3 - \left(H + h + \frac{q^2}{2gk^2} \right) \cdot h_1^2 + \frac{q^2}{2gk^2} = 0$$

Donde:

- h , es el calado sobre el vertedero
- H , es la altura útil del dique
- q , es el caudal específico o unitario ($q = Q/b$)
- g , es la aceleración de la gravedad, y
- k , es una constante que, en el caso de la mampostería hidráulica o similar, adopta el valor de $k^2 = 0,85$

Casos:

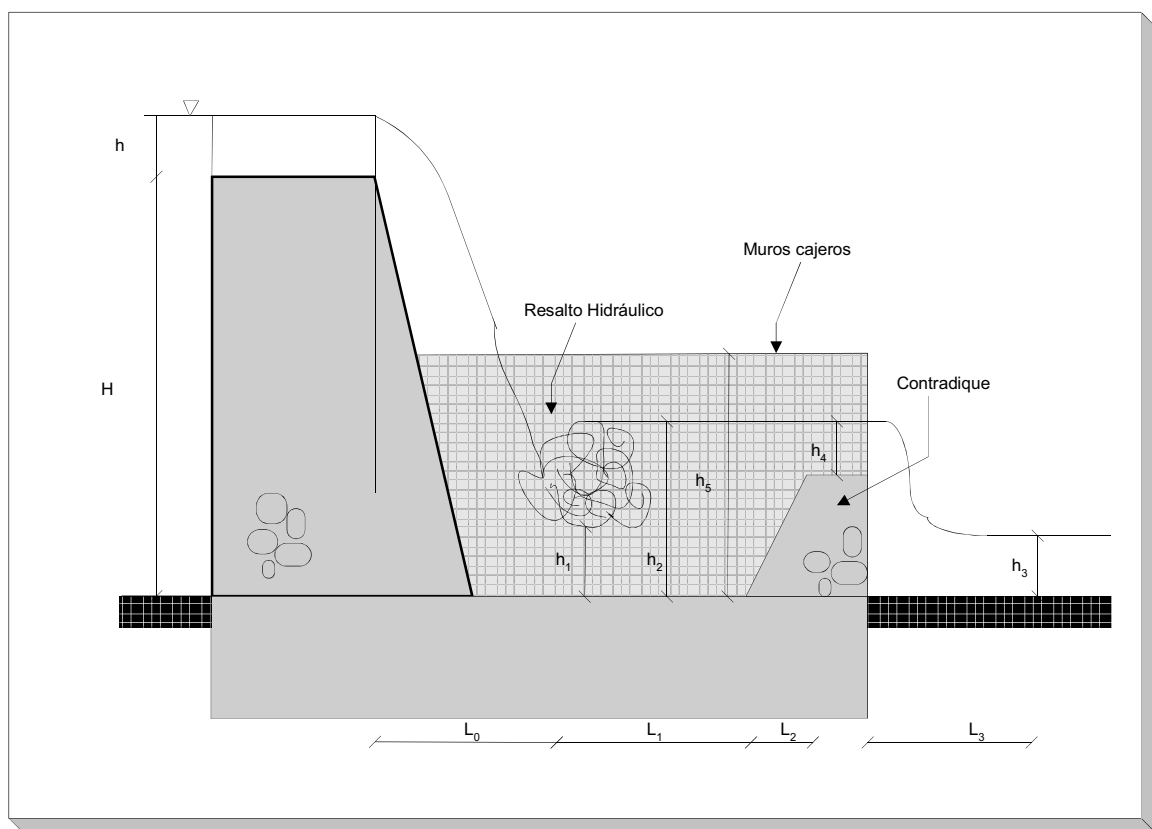
a) Si $h_2 < h_3$, se produce siempre la formación del resalto hidráulico para el caudal de cálculo q , no siendo necesario acudir a ninguna estructura de disipación para evitar la erosión. Donde h_3 es la cota de la lámina de agua después del resalto, una vez estabilizado el flujo.

b) Si $h_2 > h_3$, la situación normal en los cauces torrenciales, debe proyectarse la estructura que sirva de disipador de energía, cuya función es salvar la diferencia $p = h_2 - h_3$, de forma que en el extremo inferior de la misma se consiga para las aguas el calado h_2 , el conjugado del h_1

Los procedimientos seguidos para conseguirlo varían según las diferencias entre h_2 y h_3 .

Cuando se trata de valores de p altos, lo mejor es independizar la formación del calado h_2 al final del disipador, del valor h_3 . Esto se consigue mediante la creación de un obstáculo o contradique en la citada sección final, de manera que se establezca un calado tal sobre el contradique h_4 , que al verter nuevamente sobre el cauce del torrente se restablezca el valor h_3 , que corresponde a la circulación normal de la corriente o calado natural de las aguas.

Figura 10 Croquis de la estructura dique- contradique.



FUENTE: Agresta, S.C.

El *Bureau of Reclamation* del departamento de Ingeniería de la armada de Estados Unidos, establece como criterio para la adopción o no de los disipadores de energía, el basado en el valor que adquiere el Número de Froude al pie del dique, en el supuesto que se trate de aguas limpias. Es decir:

$$F_1 = \frac{v_1}{\sqrt{g \cdot h_1}}$$

Casos:

- Si $F_1 = 1$, es la situación de una sección crítica
- Si, $1 < F_1 < 1,7$, no es preciso realizar el dissipador de energía, bastando con un-zampeado de mampostería hidráulica u hormigón, para la protección del lecho y seguridad de la obra.
- Si $1,7 < F_1 < 2,5$, el empleo del dissipador de energía es discrecional, en cualquier caso su efecto es poco relevante. Se puede utilizar el cuenco amortiguador.
- Si $2,5 < F_1 < 4,5$, se trata de una zona crítica en donde el resalto se estabiliza con dificultad. Si es posible, conviene evitar este intervalo, operando con las dimensiones del vertedero. a fin de modificar el régimen de descarga.
- Si $4,5 < F_1 < 9$, se trata de valores para los que el empleo de los dissipadores de energía resulta adecuado.

Si $F_1 > 9$, se recomienda variar la geometría del vertedero.

CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LOS CUENCOS AMORTIGUADORES.

El esquema adoptado para los cuencos es el de fondo plano horizontal, sin obstáculos ni deflectores complementarios, de sección rectangular, de ancho análogo o sólo muy ligeramente superior al de la lámina de la descarga en el vertedero y limitado lateralmente por muros cajeros de fábrica de paramento mojado vertical cuya coronación se sitúe por encima de la lámina superior del resalto.

DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE CÁLCULO.

En la mayor parte de los cauces torrenciales, con regímenes normalmente rápidos en el tramo libre de aguas abajo, el caudal que hace máxima la diferencia $h_2 - h_3$ es el caudal de cálculo de la lámina de vertido, que corresponde a la avenida máxima a desaguar.

CÁLCULO DEL CALADO H_1 , AL PIE DEL DIQUE.

Se establece, la Ecuación de la Conservación de la energía entre la sección de vertido del dique y la

sección al pie del mismo.
$$h_1^3 - \left(H + h + \frac{q^2}{2gh^2} \right) h_1^2 + \frac{q^2}{2gk^2} = 0$$

De donde se deduce el valor de h_1

CÁLCULO DEL CALADO H2

Se determina a partir de la ecuación de los calados conjugados, resultantes de aplicar el Resalto Hidráulico

$$h_2 = -0.5 \cdot h_1 + \sqrt{\left(\frac{h_1^2}{4} + \frac{2 \cdot q^2}{g \cdot h_1} \right)}$$

De donde se obtiene h_2 , conjugado de h_1 .

CÁLCULO DEL BORDE LIBRE DE LOS CAJEROS.

Fijados h_1 y h_2 , la altura de los cajeros de fábrica que enmarcan lateralmente el cuenco: h_5 , se define por la ecuación.

$$h_5 = h_2 + 0,1 \cdot (h_1 + h_2)$$

CÁLCULO DE LA LONGITUD L1 DEL FONDO PLANO DEL CUENCO.

Es frecuente utilizar la expresión de Lindquist:

$$L_1 = 5 \cdot (h_2 - h_1)$$

Los valores obtenidos por esta expresión proporcionan unas magnitudes muy elevadas, por lo que se ha reducido utilizando la expresión:

$$L_1 = 4 \cdot (h_2 - h_1)$$

CÁLCULO DE LA LONGITUD L3, DE PROTECCIÓN DEL CAUCE LIBRE AL FINAL DEL CONTRADIQUE.

Es una longitud variable según la calidad del terreno, y se protege con un zampeado o empedrado. Aparte de proteger la solera del cauce en una zona de transición del régimen del cuenco al del cauce natural, sirve también de transición entre el coeficiente de rugosidad del cuenco y el propio del lecho del cauce. Según los casos puede establecerse esta magnitud en:

$$2,5 \cdot h_3 < L_3 < 3,5 \cdot h_3$$

Es una magnitud que suele dar valores excesivos por lo que se recomienda dotar a la estructura de una protección alrededor de 1,5 m de longitud para impedir la socavación.

En este caso concreto, dadas las pequeñas dimensiones de los diques, se utilizará como elemento de disipación de energía aguas abajo una construcción compuesta por un zampeado de hormigón y dos filas de bolos de diámetro > 60 cm contrapeados y recibidos con cemento a la base del zampeado, que realizarán la función del contradique diseñado en el resto de los diques. La justificación de dicha

construcción es debida a las ventajas que presenta esta estructura frente a la diseñada en el resto de diques. Estas ventajas son:

- Cumple la misma finalidad que la estructura de mampostería (disipar la energía originada en el resalto hidráulico), en el resto de los diques se ha mantenido la figura del contradique ya que son estructuras de dimensiones superiores, y sería necesario bolos de dimensiones superiores.
- Al poder circular el agua entre los bolos ejerce un efecto de autolimpieza del cuenco amortiguador muy eficiente en los casos de arroyos estacionales, como es nuestro caso. Puesto que si no se limpiara se iría llenando de áridos, luego aparece vegetación y pierde su funcionalidad. Con este elemento se consigue evitar este problema.
- Para su ejecución se puede utilizar el material extraído en los procesos de excavación, por lo que su construcción sería más económica.
- La estructura al ir recibida en hormigón y ser bolos de gran tamaño no tiene problemas de resistencia ante una avenida extraordinaria.
- Dentro del impacto visual que provoca una obra de estas características la disposición de bolos es menos impactante dado que se asemeja más a un cauce de un barranco que la presencia de un contradique de mampostería.

4 RESUMEN DE LAS MEDICIONES DE LAS INFRAESTRUCTURAS

A continuación, se presentan los valores numéricos obtenidos para cada una de las estructuras propuestas:

Tabla 4 Valores de las estructuras diseñadas

	Barranco del aerenero			
	DIQUE 1	DIQUE 2	DIQUE 3	DIQUE4
DIQUE				
Altura del Dique (H)	1,5	1,5	1,5	1,5
Anchura del Dique(B)	8,0	6,0	6,8	3,3
Ancho de la base	1,2	1,25	1,25	1,4
VERTEDERO				
Espesor en coronación(e)	0,6	0,6	0,6	0,6
Altura vertedero(h)	0,3	0,3	0,3	0,45
Anchura vertedero(b)	6	5	6	2
Altura Cimentación	1	1	1	1
ELEMENTO DISIPADOR DE ENERGÍA				
Longitud zampeado	4	4	4	5
Altura muros cajeros(h5)	0,7	0,7	0,7	1
Anchura muros cajeros	0,6	0,6	0,6	0,6

El contradique será autolimpiante ejecutado con bolos de piedra de granito de al menos 0,6 m de diámetro colocados contrapeados de manera que cumpla su finalidad y permita la salida del sedimento con el agua.

ANEJO 7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Índice

1	Cubicaciones de Tierras	3
1.1	Desmontes y Terraplenes.....	3
1.2	Distribuciones de Tierras.....	4
1.1.1	Movimientos de tierra en excavaciones en los marcos:	5

1 CUBICACIONES DE TIERRAS

Este anejo está referido a los movimientos de tierra previstos en las actuaciones de restauración hidrológico forestal en los montes 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” (T.M. Puebla de la Sierra) y 155 del CUP “La Morra” (T.M. Prádena del Rincón)

En concreto van a ser necesario instalar varios Marcos a lo largo de la pista donde hay excedente de tierras que compensará parte de las tierras necesarias para sobreelevar la pista por encima de marco doble ubicado sobre el Barrando de la Cabra.

1.1 Desmontes y Terraplenes

La valoración de volúmenes de desmonte y terraplén se ha realizado mediante el método de cálculo por prismoides. Éste consiste en el cálculo del volumen exacto entre el modelo digital del terreno original y el modelo digital del terreno modelado, a partir del cómputo de todos los triedros formados en el espacio por los distintos triángulos.

Ante la falta de ensayos para calcular el coeficiente de esponjamiento y compactación de la tierra excavada, se ha decidido aplicar los siguientes coeficientes:

Coeficiente de esponjamiento¹ = 1,2

Coeficiente de compactación = 0,8

Para la valoración del desmonte correspondiente a las excavaciones de los marcos se han considerado los volúmenes ocupados por los propios Marcos e excepción del caso de marco doble que solamente se entierra 40 cm.

Se ha estimado que en general se va a trabajar en terreno de tránsito.

¹ Coeficiente de esponjamiento: Aplica una escala a los volúmenes de desmonte calculados. Este parámetro determina el incremento del volumen del material de desmonte después de ser extraído del terreno. Un valor de 1,2 significa que el material de desmonte va a aumentar 1,2 veces su volumen original.

Coeficiente de compactación: Aplica una escala al volumen de terraplén calculado. Este parámetro determina la disminución del volumen del material de terraplén cuando se sitúa en su emplazamiento en la obra. Un valor de 0,8 significa que el material de terraplén va a disminuir 0,8 veces su volumen original.

1.2 Distribuciones de Tierras

Salvo la capa de tierra vegetal, no se ha desechado a priori ningún material procedente de desmontes realizados en la obra, puesto que la composición granulométrica resulta aceptable. La tierra vegetal será depositada sobre la superficie de los terraplenes, para favorecer su revegetación.

1.1.1 Movimientos de tierra en excavaciones en los marcos:

Considerando que sobre la plataforma que hay que colocar para que la pista supere el marco doble y la propia excavación del mismo el movimiento de tierras previsto es el siguiente:

Marco doble Barranco de la Peña de la Cabra	Vol geométrico (m ³)	Vol esponjado (m ³)
Desmonte	24,81	29,772
Terraplén	-395,2	-494
Vol Neto	-370,39	-464,23

Considerando las excavaciones del resto de marcos se prevé el siguiente volumen excedente:

Marcos simples resto de pasos	Vol geométrico (m ³)	Vol esponjado (m ³)
Desmonte	180	324
Terraplén	0	0
Vol Neto	180	324

Volumen neto total:

	Volumen (m ³)
Marco doble Barranco de la Peña de la Cabra	-464,23
Marcos simples resto de pasos	216
TOTAL	-248,23

El volumen neto total de los movimientos de tierra de la pista supone un déficit de tierras de 248,23 m³, lo que supone aproximadamente 13 camiones de 20 m m³ cada uno.

Listado de Cubicación de la pista sobre el Marco Doble del Barranco de la Cabra

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10.000	1.441			0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	1.442	0.001	0.000
11.224	0.916	0.001		1.442	0.001	0.000
	0.000	0.000	0.000	4.019	7.856	0.000
20.000		1.789		5.461	7.857	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	24.733	0.000
30.000		3.158		5.461	32.590	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	28.154	0.000
36.556		5.431		5.461	60.744	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	20.479	0.000
40.000		6.461		5.461	81.223	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	36.620	0.000
45.059		8.016		5.461	117.843	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
55.105		11.408		5.461	117.843	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	42.280	0.000
58.828		11.305		5.461	160.123	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	13.446	0.000
60.000		11.641		5.461	173.569	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	83.550	0.000
68.001		9.244		5.461	257.119	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	17.586	0.000
70.000		8.350		5.461	274.705	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	38.997	0.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
75.050		7.094		5.461	313.702	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	25.800	0.000
80.000		3.330		5.461	339.502	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	11.590	0.000
84.837		1.462		5.461	351.091	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	13.478	0.000
90.000		3.759		5.461	364.569	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	10.048	0.000
92.843		3.310		5.461	374.617	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	7.189	0.000
95.561		1.980		5.461	381.806	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	13.345	0.000
100.000		4.032		5.461	395.151	0.000

TOTALES	Volumen
Desmante	5.461
Terraplén	395.151
Vegetal	0.000
Diferencia (Desmante - Terraplén)	-389.690
Superficie Desbroce	0.000

ANEJO 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Índice

1	Objeto y contenido del estudio	3
2	Agentes intervinientes	3
2.1	Identificación	3
2.1.1	Productor de residuos (Promotor)	4
2.1.2	Poseedor de residuos (Constructor)	4
2.1.3	Gestor de residuos	4
2.2	Obligaciones	4
2.2.1	Productor de residuos (Promotor)	4
2.2.2	Poseedor de residuos (Constructor)	5
2.2.3	Gestor de residuos	7
3	Normativa de aplicación legal	7
4	Identificación de RCD generados en obra, codificados según Orden MAM/304/2022	9
5	Estimación de la cantidad de RCD que se generarán en la obra	10
6	Medidas para separación RCDs en obra	11
7	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión RCDs	12
8	Valoración del coste previsto de la gestión RCDs	13

1 OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente epígrafe de Gestión Residuos para el presente proyecto “Proyecto de protección hidrológico-forestal de embalses mediante hidrotecnias-HIDROFOREST MMR” como medida de minimización de daños ecológicos por presencia de agentes contaminantes en las zonas de trabajo.

Algunas de las ventajas asociadas al desarrollo de estrategias de prevención de residuos son:

- Minimización de la cantidad de residuos que deben gestionarse en destino (planta de transferencia, planta de valorización y depósito controlado).
- Menor número de desplazamientos para el transporte de estos residuos desde la obra hasta la instalación de gestión y, por lo tanto, menor contaminación atmosférica y acústica en el medio.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2 AGENTES INTERVINIENTES

2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto de protección hidrológico-forestal de embalses mediante hidrotecnias-HIDROFOREST MMR, ubicados en los términos municipales de Navacerrada, Puebla de la Sierra, Rascafría y Prádena del Rincón (Madrid).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

- Promotor: Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal, dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid.
- Ejecutor de las obras: Tragsa

2.1.1 Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2 Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 **Obligaciones**

2.2.1 Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor

de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

3 **NORMATIVA DE APLICACIÓN LEGAL**

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

Al presente estudio es aplicable la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Legislación Europea

- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre la Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 23 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2004/12/CE, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE, relativa a los residuos.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE, por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo, relativa a los residuos, y a la Decisión 94/904/CE del Consejo, por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo, relativa a los residuos peligrosos.
- Resolución del Consejo 90/C 122/02, de 7 de mayo, sobre política en materia de residuos.
- Decisión de la Comisión, de 22 de enero de 2001, sobre catalogación de residuos, que modifica la Decisión 2000/532/CE, de mayo de 2000.
- Directiva 2005/20/CE, del Parlamento europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases.
- Reglamento (CE) Nº 1.445/2005 de la Comisión, de 5 de septiembre de 2005, por el que se definen criterios de evaluación de la calidad apropiados y el contenido de los informes de

calidad de las estadísticas sobre residuos a efectos del Reglamento (CE) Nº 2.150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Reglamento (CE) Nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un Registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.

Legislación Nacional

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833, de 20 de julio.
- Real Decreto 782/1998, Reglamento de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, de Envases y Residuos de Envases.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022

Legislación Autonómica

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. 7 de agosto de 2009).

4 IDENTIFICACIÓN DE RCD GENERADOS EN OBRA, CODIFICADOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2022

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos, con estimación de la cantidad de residuos en el siguiente epígrafe.

En el desarrollo de las actuaciones contempladas en esta obra, no está contemplado generar ningún residuo peligroso.

5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RDC QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, se incluye el listado de los residuos de construcción y demolición, codificados con arreglo al Catálogo Europeo de Residuos (códigos CER) recogida en la Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

Debido a la naturaleza de las obras se generarán restos vegetales que, según está contemplado en el presente proyecto, serán eliminados in situ para favorecer la incorporación de materia orgánica al suelo y, por tanto, la mejora constante del medio.

Por otra parte, la ejecución de plantaciones llevará asociada la generación de residuos plásticos, procedentes de la retirada de tubos protectores antiguos y de las bandejas forestales donde se suministra la planta.

No está previsto, características y ubicación de las actuaciones, sobrantes de piezas y materiales pétreos utilizados en la ejecución de hidrotecnias.

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m3)
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	6,06	3,03
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04	3,31

6 MEDIDAS PARA SEPARACIÓN RCDS EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla del epígrafe anterior se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, quedando establecida la obligatoriedad de la separación in situ de la fracción de plástico.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

7 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN RCDS

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN RCDS.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

DOCUMENTO II - PLANOS

ÍNDICE

1.- Plano de situación

2.- Plano de emplazamiento

3.01.- Plano de actuaciones en los montes 110 del CUP “Vertientes de Peña La Cabra al Riato” y 155 del CUP “La Morra”

3.02.- Plano de actuaciones de restauración hidrológico-forestal en el monte 114 del CUP “Los Robledos”

3.03.- Plano de actuaciones de protección, reposición de marras y enriquecimiento de repoblaciones en el monte del CUP 205 “Perímetro de Puebla”

3.04.- Plano de actuaciones de control de la erosión derivada del uso público en el sendero “Subida a la Maliciosa-Collado del Piornal” por los montes del CUP 24 “Pinar de la Barranca” y 197 “Los Almorchones”

4.- Detalle Dique Monte 114 del CUP Los robledos

5.01.- Detalle levantamiento topográfico del paso sobre el cauce Barranco de la cabra

5.02.- Detalle perfil del cauce Barranco de la cabra

5.03 Detalle perfil elevación camino sobre marco doble Barranco de la cabra

5.04. Secciones del levantamiento del camino sobre el paso sobre el cauce Barranco de la cabra

En Madrid, a fecha de firma

LA TÉCNICO DEL ÁREA DE
CONSERVACIÓN DE MONTES

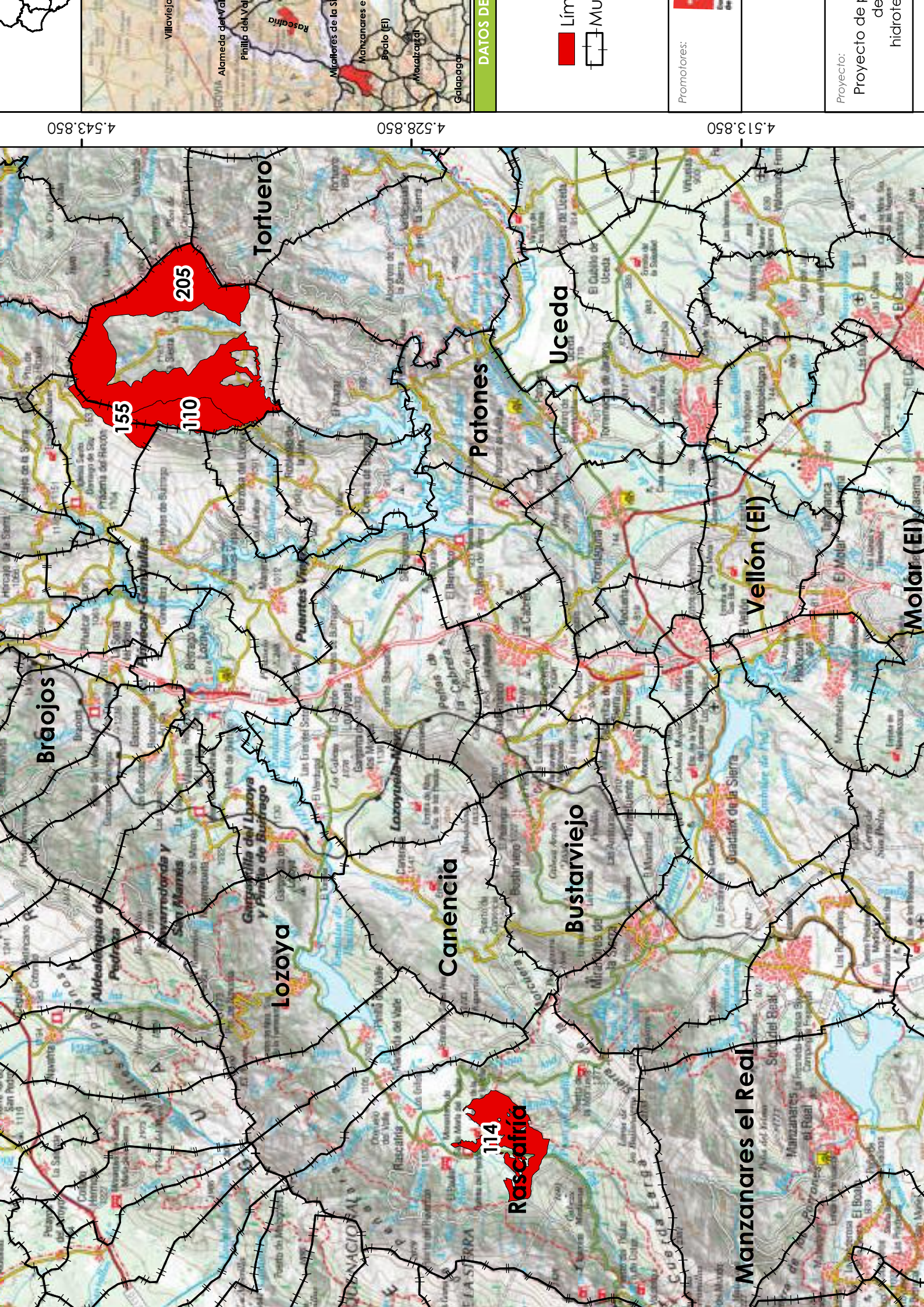
Firmado digitalmente por: SERRADA REDONDO MARÍA
Fecha: 2023.09.25 08:36

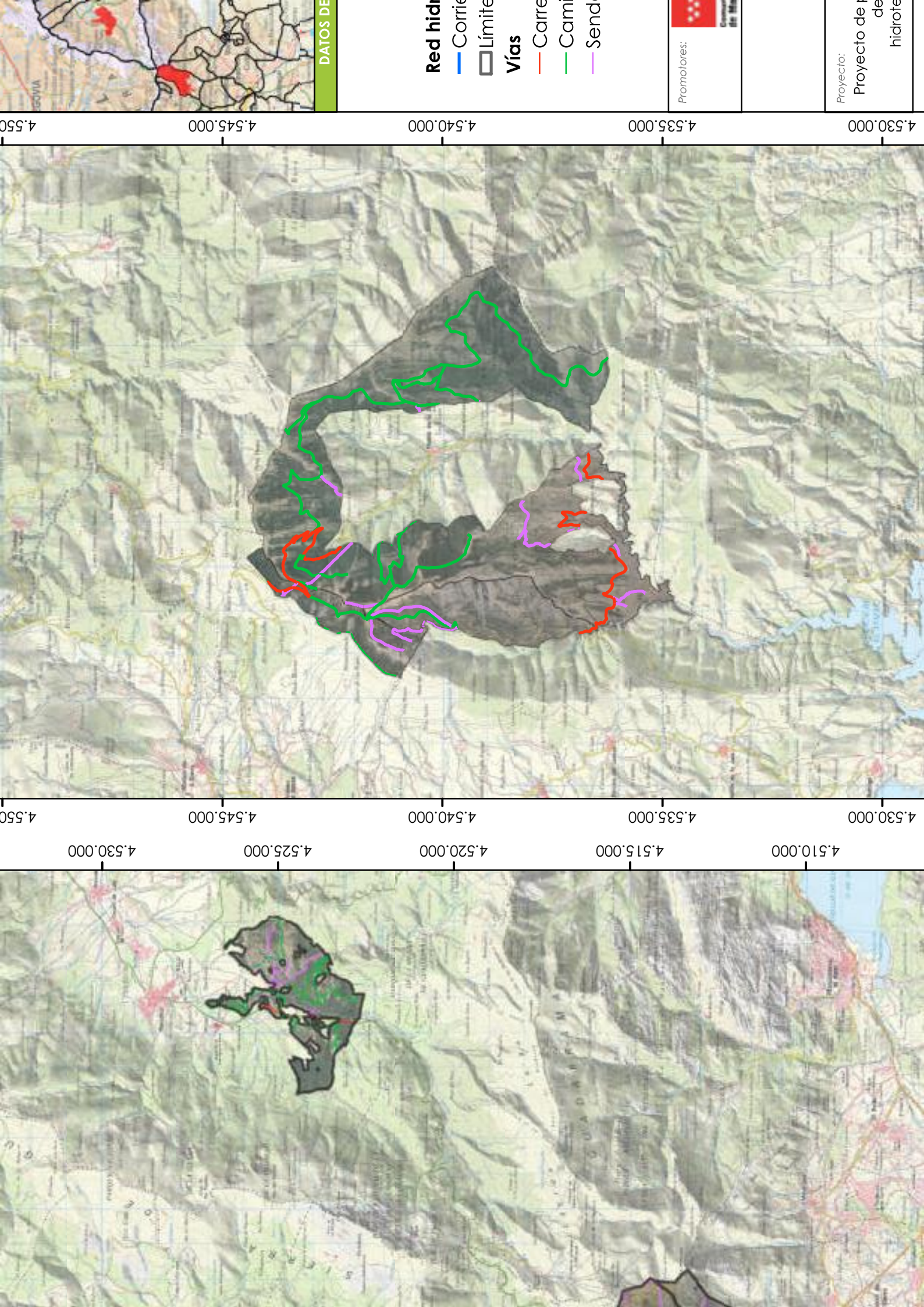
LA JEFA DE ÁREA DE CONSERVACIÓN
DE MONTES

Firmado digitalmente por: RIQUELME OSADO SONIA PATRICIA
Fecha: 2023.09.25 08:46

VºBº SUBDIRECTOR GENERAL
DE GESTIÓN TERRITORIAL

Firmado digitalmente por: RUZA RODRIGUEZ FELIPE
Fecha: 2023.09.25 09:37









4,526.200

4,526.100

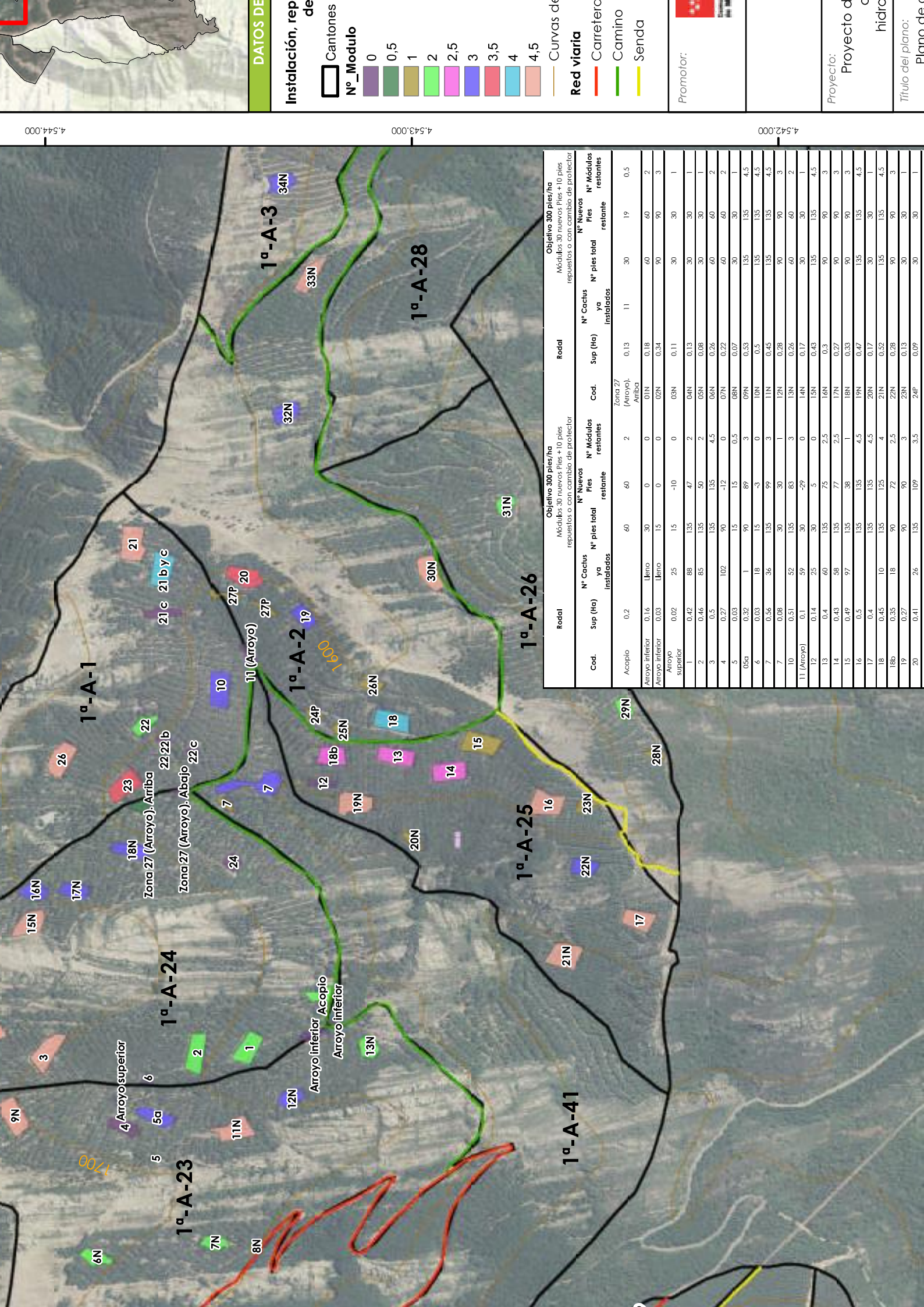
DATOS DE

- Acc
- Acc
- Baja
- Cun
- Diqu
- Esc
- Acc
- Disi
- Rep

Promotor:

Proyecto d
hidro

Título del plano:



DATOS DE

Instalación, rep de

Cantones

Nº_Módulo

0

0,5

1

2

2,5

3

3,5

4

4,5

Curvas de

Red viaria

Carretera

Camino

Senda

Promotor:

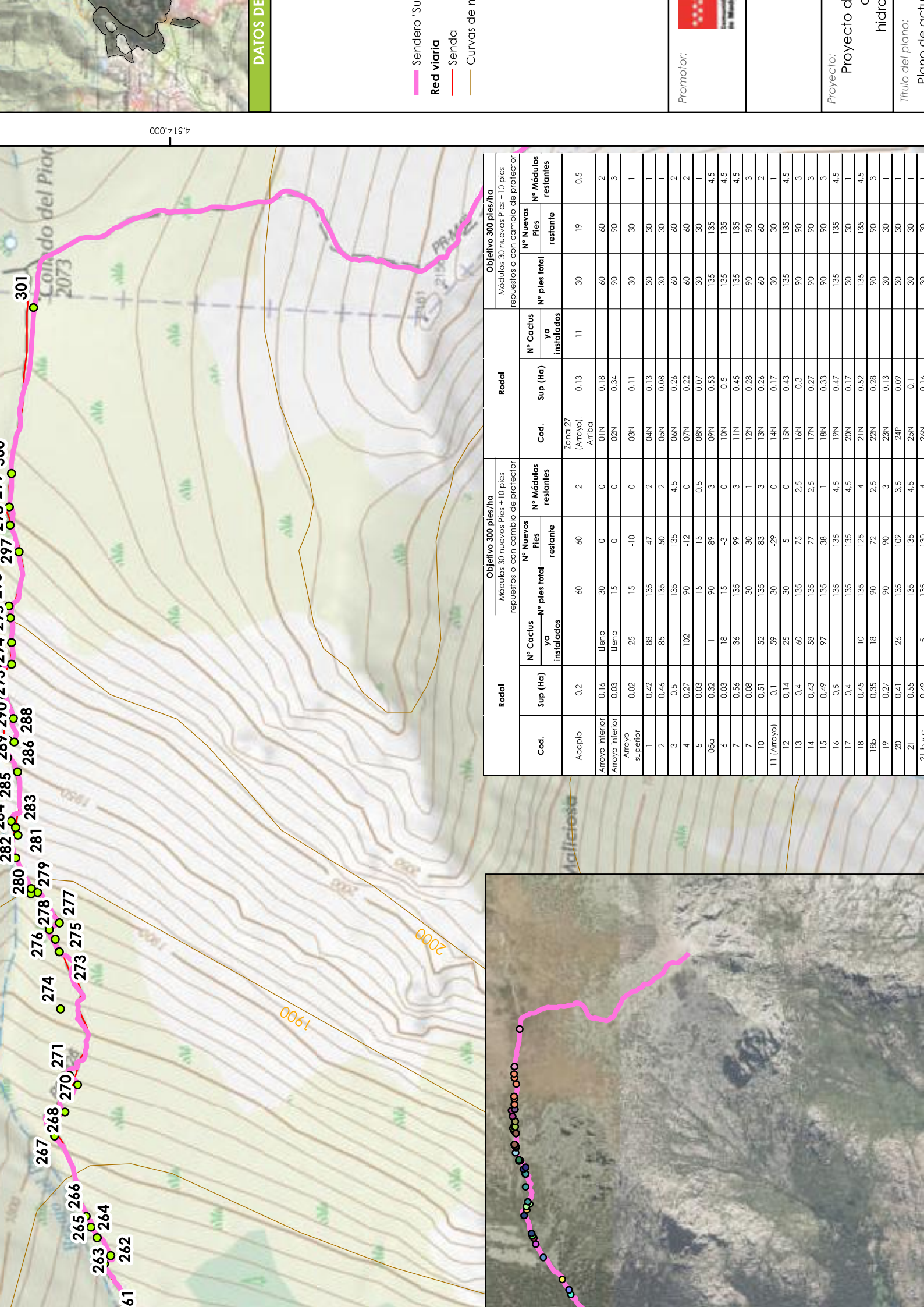
Proyecto de

hidro

Título del plano:

Plano de

Rodal		Objetivo 300 pies/ha				Rodal				Objetivo 300 pies/ha			
		Módulos 30 nuevos Pies + 10 pies repuestos o con cambio de protector								Módulos 30 nuevos Pies + 10 pies repuestos o con cambio de protector			
Cod.	Sup (Ha)	N° Cactus ya instalados	N° pies total	N° Módulos restantes	Cod.	Sup (Ha)	N° Cactus ya instalados	N° pies total	N° Módulos restantes	Cod.	Sup (Ha)	N° Cactus ya instalados	N° pies total
Acopio	0,2		60	60	2	Zona 27 (Arroyo), Ariba	0,13	11	30	19	0,5		
Arroyo inferior	0,16	Lleno	30	0	0	01N	0,18	60	60	2			
Arroyo inferior	0,03	Lleno	15	0	0	02N	0,34	90	90	3			
Arroyo superior	0,02	25	15	-10	0	03N	0,11	30	30	1			
1	0,42	88	135	47	2	04N	0,13	30	30	1			
2	0,46	85	135	50	2	05N	0,08	30	30	1			
3	0,5		135	135	4,5	06N	0,26	60	60	2			
4	0,27	102	90	-12	0	07N	0,22	60	60	2			
5	0,03		15	15	0,5	08N	0,07	30	30	1			
05a	0,32	1	90	89	3	09N	0,53	135	135	4,5			
6	0,03	18	15	-3	0	10N	0,5	135	135	4,5			
7	0,56	36	135	99	3	11N	0,45	135	135	4,5			
7	0,08		30	30	1	12N	0,28	90	90	3			
10	0,51	52	135	83	3	13N	0,26	60	60	2			
11 (Arroyo)	0,1	49	30	-29	0	14N	0,17	30	30	1			
12	0,14	25	30	5	0	15N	0,43	135	135	4,5			
13	0,4	60	135	75	2,5	16N	0,3	90	90	3			
14	0,43	58	135	77	2,5	17N	0,27	90	90	3			
15	0,49	97	135	38	1	18N	0,33	90	90	3			
16	0,5		135	135	4,5	19N	0,47	135	135	4,5			
17	0,4		135	135	4,5	20N	0,17	30	30	1			
18	0,45	10	135	125	4	21N	0,52	135	135	4,5			
18b	0,35	18	90	72	2,5	22N	0,28	90	90	3			
19	0,27		90	90	3	23N	0,13	30	30	1			
20	0,41	26	135	109	3,5	24P	0,09	30	30	1			



4.514.000

DATOS DE

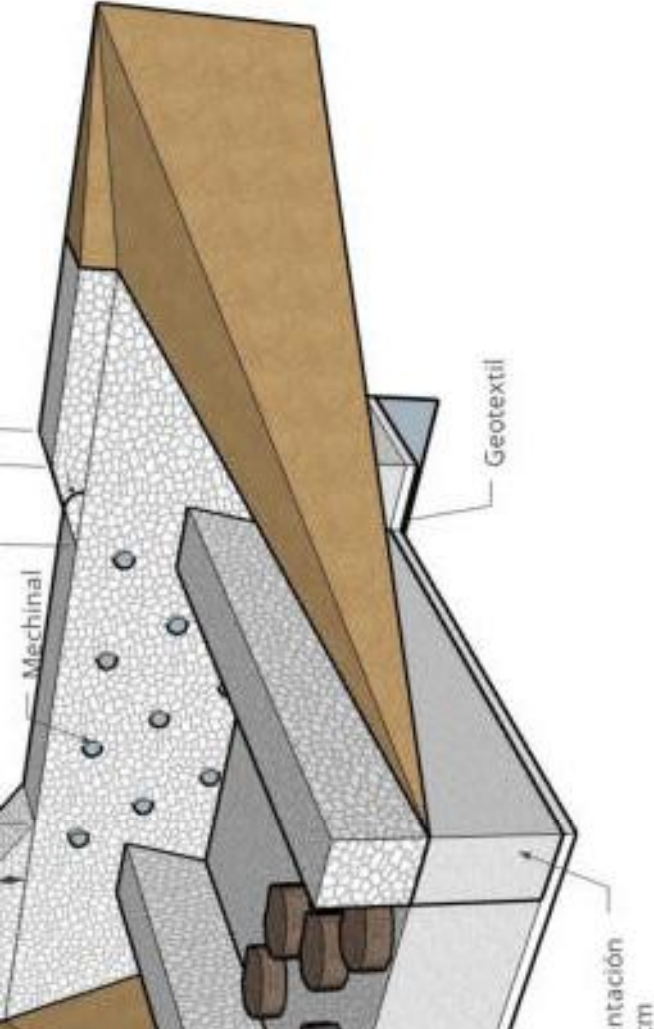
- Sendero "Su
- Red viaria
- Senda
- Curvas de n



Promotor:

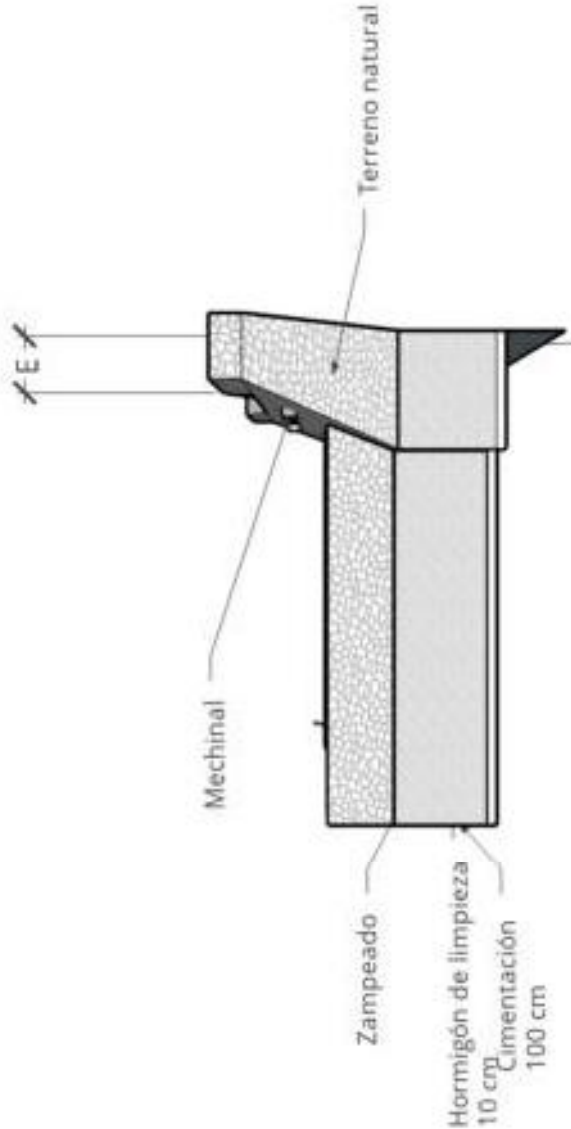
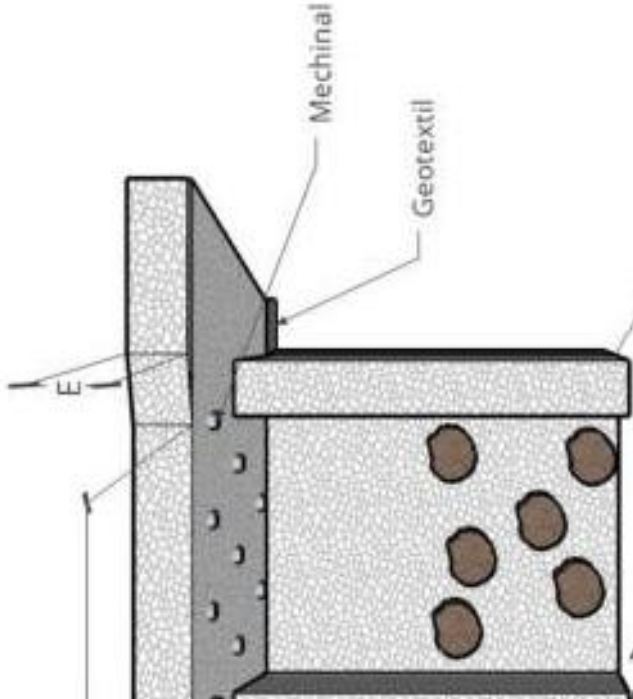
Proyecto d
hidro
Título del plano:
Plano de act

Rodal			Objetivo 300 pies/ha			Rodal			Objetivo 300 pies/ha		
Cod.	Sup (Ha)	Nº Cactus ya instalados	Nº pies total	Nº Nuevos Pies restante	Nº Módulos restantes	Cod.	Sup (Ha)	Nº Cactus ya instalados	Nº pies total	Nº Nuevos Pies restante	Nº Módulos restantes
Acopio	0.2		60	60	2	Zona 27 (Arroyo). Arriba	0.13	11	30	19	0.5
Arroyo inferior	0.16	Lleno	30	0	0	01N	0.18		60	60	2
Arroyo inferior	0.03	Lleno	15	0	0	02N	0.34		90	90	3
Arroyo superior	0.02	25	15	-10	0	03N	0.11		30	30	1
1	0.42	88	135	47	2	04N	0.13		30	30	1
2	0.46	85	135	50	2	05N	0.08		30	30	1
3	0.5		135	135	4.5	06N	0.26		60	60	2
4	0.27	102	90	-12	0	07N	0.22		60	60	2
5	0.03		15	15	0.5	08N	0.07		30	30	1
05a	0.32	1	90	89	3	09N	0.53		135	135	4.5
6	0.03	18	15	-3	0	10N	0.5		135	135	4.5
7	0.56	36	135	99	3	11N	0.45		135	135	4.5
7	0.08		30	30	1	12N	0.28		90	90	3
10	0.51	52	135	83	3	13N	0.26		60	60	2
11 (Arroyo)	0.1	59	30	-29	0	14N	0.17		30	30	1
12	0.14	25	30	5	0	15N	0.43		135	135	4.5
13	0.4	60	135	75	2.5	16N	0.3		90	90	3
14	0.43	58	135	77	2.5	17N	0.27		90	90	3
15	0.49	97	135	38	1	18N	0.53		90	90	3
16	0.5		135	135	4.5	19N	0.47		135	135	4.5
17	0.4		135	135	4.5	20N	0.17		30	30	1
18	0.45	10	135	125	4	21N	0.52		135	135	4.5
18b	0.35	18	90	72	2.5	22N	0.28		90	90	3
19	0.27		90	90	3	23N	0.13		30	30	1
20	0.41	26	135	109	3.5	24P	0.09		30	30	1
21	0.55		135	135	4.5	25N	0.1		30	30	1
21b/c	0.48	5	135	130	4	26N	0.14		30	30	1



Mediciones diques MUP "Los Robledos"				
	D1	D2	D3	D4
DIQUE				
Altura del Dique (H)	1,5	1,5	1,5	1,5
Anchura del Dique (B)	8	6	6,8	3,6
Ancho de la base	1,2	1,25	1,25	1,4
VERTEDERO				
Espesor en coronación(e)	0,6	0,6	0,6	0,6
Altura vertedero(h)	0,3	0,3	0,3	0,45
Anchura vertedero (b)	6	5	6	2
Altura Cimentación	1	1	1	1
ELEMENTO DISIPADOR DE ENERGÍA				
Longitud zampeado	4	4	4	5
Altura muros cajeros (h5)	0,7	0,7	0,7	1
Anchura muros cajeros	0,6	0,6	0,6	0,6

SECCIÓN

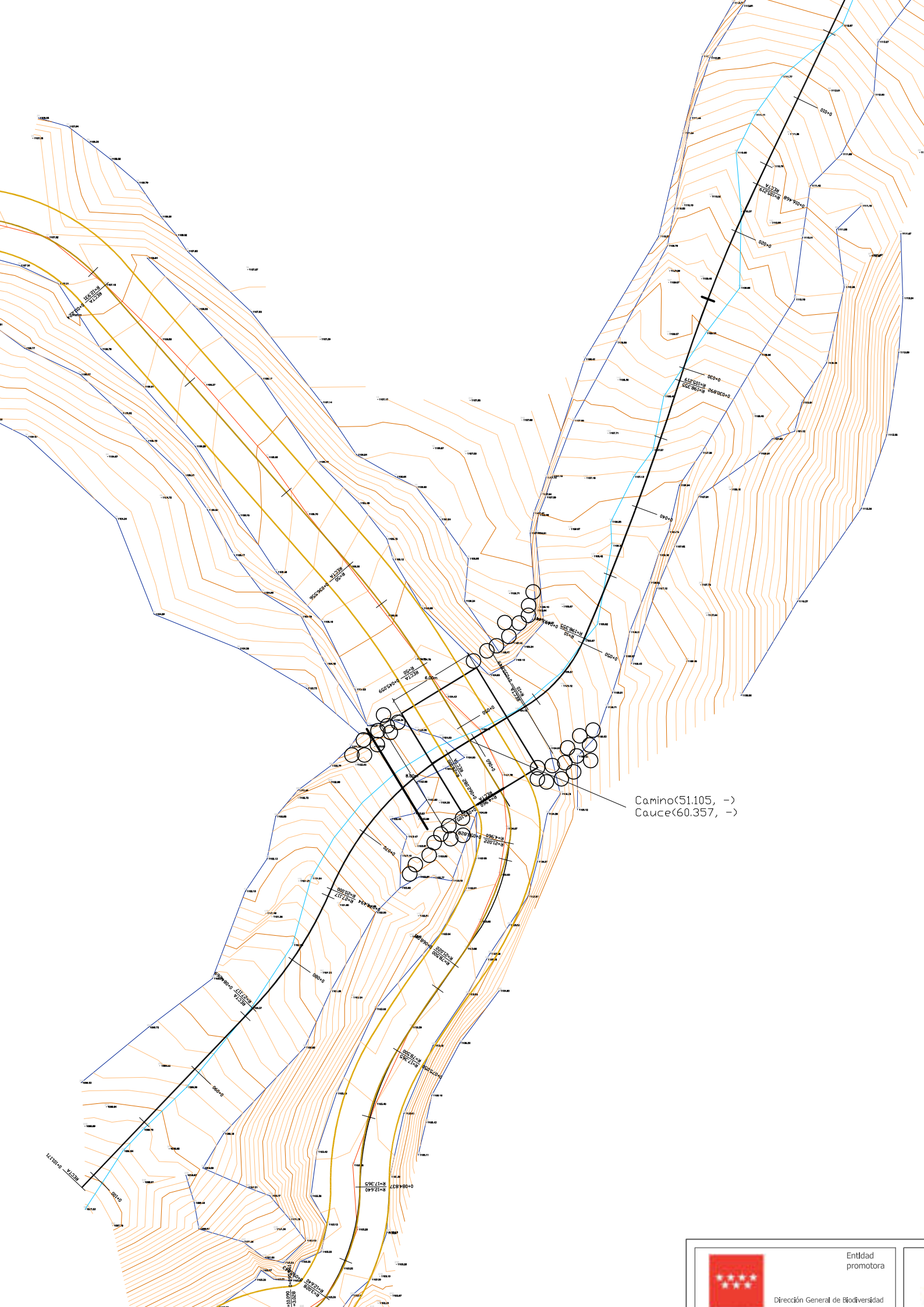


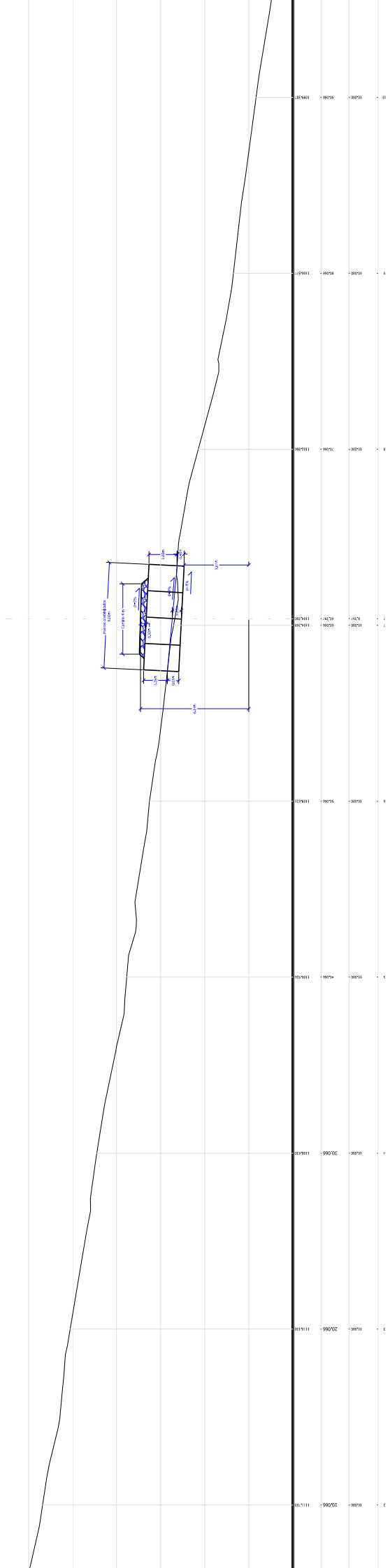
Actuación	
Dique	
Dique	
Dique	
Dique	

Promotor:	
-----------	--

Proyecto:	Proyecto de
	hidro

Título del plano:



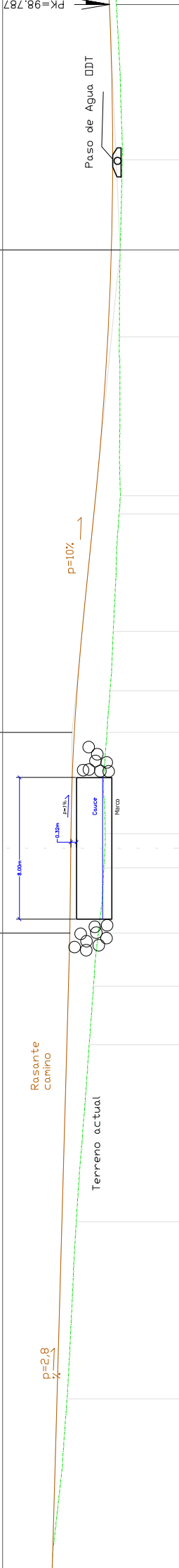


CV= CONCAVA
PK= 46,316
ZV= 1106,188
KV= 332,756
T = 3,000
d = 0,014

CV= CONCAVA
PK= 57,659
ZV= 1106,075
KV= 126,961
T = 5,713
d = 0,129

CV= CONCAVA
PK= 84,913
ZV= 1103,349
KV= 192,488
T = 13,874
d = 0,500

PK=98.787 ZR=1103.962



PK=415456% D=1,3530	PK=10,000056% D=7,25430	PK=1% D=1,124	PK=2,80123% D=46,30571
---------------------	-------------------------	---------------	------------------------

98.787	90.010	84.913	80.010	71.099	70.010	63.272	60.010	57.659	51.946	50.010	49.316	46.316	43.316	40.010	30.010	20.010
0.397	0.542	0.500	0.650	1.397	1.430	1.764	1.872	1.849	1.031	1.876	1.846	1.618	1.414	1.263	0.813	0.569
1103.962	1103.274	1103.849	1104.048	1104.737	1104.939	1105.803	1105.795	1105.946	1106.132	1106.151	1106.188	1106.202	1106.272	1106.365	1106.645	1106.925
1103.966	1103.232	1103.349	1103.399	1103.339	1103.409	1103.739	1103.923	1104.097	1104.200	1104.275	1104.312	1104.584	1104.838	1105.102	1105.832	1106.357

Entidad promotora

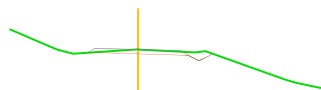
Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

VIVIENDA Y AGRICULTURA

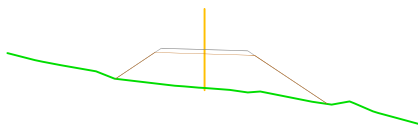
P.K.=11.224 - Perfil nº 2

Zt=107.177 Zr=1107.172
St=0.001 Sd=0.916 Sv=0.000 Sf= 0.860



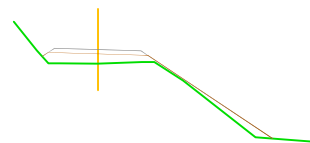
P.K.=55.105 - Perfil nº 9

Zt=1104.282 Zr=1106.061
St=11.408 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



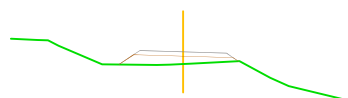
P.K.=80 - Perfil nº 15

Zt=1103.400 Zr=1104.049
St=3.330 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



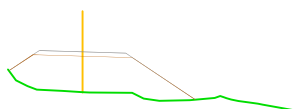
P.K.=20 - Perfil nº 3

Zt=106.358 Zr=1106.926
St=7.789 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



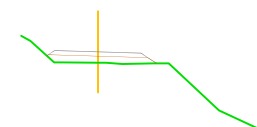
P.K.=58.828 - Perfil nº 10

Zt=1104.018 Zr=1105.876
St=11.305 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



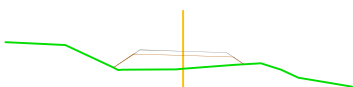
P.K.=84.837 - Perfil nº 16

Zt=1103.351 Zr=1103.851
St=1.462 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



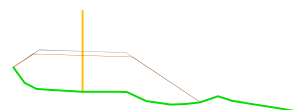
P.K.=30 - Perfil nº 4

Zt=105.833 Zr=1106.645
St=1.158 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



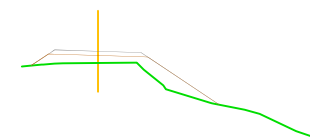
P.K.=60 - Perfil nº 11

Zt=1103.925 Zr=1105.796
St=11.641 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



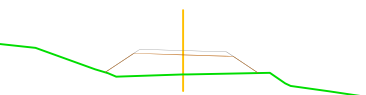
P.K.=90 - Perfil nº 17

Zt=1103.232 Zr=1103.774
St=3.759 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



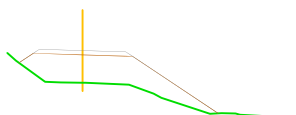
P.K.=36.556 - Perfil nº 5

Zt=105.352 Zr=1106.462
St=1.431 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



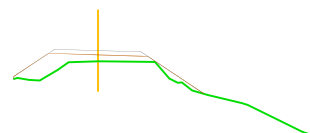
P.K.=68.001 - Perfil nº 12

Zt=1103.552 Zr=1105.040
St=9.244 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



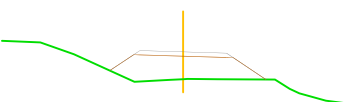
P.K.=92.843 - Perfil nº 18

Zt=1103.296 Zr=1103.791
St=3.310 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



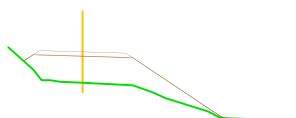
P.K.=40 - Perfil nº 6

Zt=105.102 Zr=1106.365
St=1.461 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



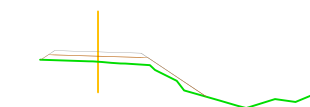
P.K.=70 - Perfil nº 13

Zt=1103.410 Zr=1104.840
St=8.350 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



P.K.=95.561 - Perfil nº 19

Zt=1103.389 Zr=1103.846
St=1.980 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



P.K.=100 - Perfil nº 20

Zt=103.649 Zr=1104.015
St=0.032 Sd=0.000 Sv=0.000 Sf= 0.860



DOCUMENTO III - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Índice

DOCUMENTO III - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
Índice.....	2
1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS QUE CONTIENE EL PROYECTO	4
1.1 Situación.....	4
1.2 Breve descripción de las mismas.....	4
2 CARACTERÍSTICAS QUE HAYAN DE REUNIR LOS MATERIALES A EMPLEAR	5
2.1 Características.....	5
2.1.1 Agua.....	5
2.1.2 Áridos.....	6
2.1.3 Mampostería hidráulica	6
2.1.4 Piedra para escollera	7
2.1.5 Cementos.....	7
2.1.6 Hormigón.....	8
2.1.7 Elementos de madera	9
2.1.8 Elementos metálicos	9
2.1.9 Material vegetal	9
2.1.10 Materiales necesarios para la recogida de residuos	11
2.1.11 Características de las herramientas	11
2.1.12 Materiales no incluidos en el presente pliego	11
2.2 Procedencia.....	12
3 ENSAYOS A LOS QUE DEBEN SOMETERSE LOS MATERIALES Y MAQUINARIA	12
3.1 Examen y prueba de los materiales	12
3.2 Ensayos en maquinaria permitida.....	16
4 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	17
4.1 Normas generales.....	17
4.1.1 Mano de obra, maquinaria y medios auxiliares	17
4.2 Forma de ejecución.	18
4.2.1 Replanteos.....	18

4.2.2	Despeje y desbroce del terreno	18
4.2.3	Movimientos de tierras	19
4.2.4	Construcción y adecuación accesos	20
4.2.5	Plantaciones	21
4.2.6	Trabajos en obras de infraestructura hidráulica	22
4.2.7	Colocación de materiales impermeabilización.....	23
4.3	Precauciones a adoptar durante la ejecución	24
4.4	Ensayos y análisis para comprobar su bondad	25
4.4.1	Examen y aceptación.....	26
4.4.2	Medios auxiliares.....	26
4.5	Medición y abono de los materiales	26
4.5.1	Condiciones generales de medición y abono	26
4.5.2	Unidades de obra	27
4.5.3	Precio de valoración de las obras certificadas	27
5	INSTRUCCIONES QUE HAYAN DE EXIGIRSE Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIDAS DE POLICÍA Y SEGURIDAD	27
5.1	Instrucciones específicas de gestión de residuos de construcción y demolición	28
5.1.1	Generalidades.....	28
5.1.2	Requisitos exigidos al poseedor de residuos (Tragsa).....	28
5.1.3	Medidas para la segregación de residuos	29
5.1.4	Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de residuos	30
5.1.5	Personal de obra.....	31
5.1.6	Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.....	32
6	SEÑALIZACIÓN, INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD	32
7	NORMAS Y PRUEBAS MÍNIMAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.	33

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS QUE CONTIENE EL PROYECTO

1.1 Situación

El ámbito de aplicación del presente está centrado en seis Montes de Utilidad Pública situados en las comarcas del Parque Natural de Peñalara, Montejo y Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares Oeste, todos ellos localizados en la mitad norte de la Comunidad de Madrid.

MUP	Nombre MUP	Término Municipal
024	Pinar de la Barranca	Navacerrada
110	Vertientes de Peña La Cebra al Riato	Puebla de la Sierra
114	Los Robledos	Rascafría
155	La Morra	Prádena del Rincón
197	Los Almorchones	Navacerrada
205	Perímetro de Puebla	Puebla de la Sierra
72	Perímetro de Canencia	Canencia
148	Perímetro de Braojos	Braojos

1.2 Breve descripción de las mismas

Los trabajos que se especifican a continuación figuran incluidos en la memoria, con arreglo a la cual deberán ejecutarse, salvo las modificaciones ordenadas por la Dirección Facultativa, autorizadas por la superioridad. Los trabajos que se llevarán a cabo serán los siguientes:

- Tratamientos de vegetación:
 - Preparación del terreno mediante subsolado
 - Reposición de marras
 - Plantación de especies y enriquecimiento de repoblaciones
 - Protección de plantas
- Actuaciones para el control de la erosión:
 - Acondicionamiento manual de senderos
 - Construcción de muros de contención y estabilización
 - Construcción de zanjas de drenaje
 - Delimitación de sendero con piedras
 - Construcción de escalonado de piedra
 - Construcción de hitos de piedra
 - Señalización de senderos
- Actuaciones de restauración hidrológico-forestal:

- Refino y planeo del camino
- Construcción de drenajes; pasos de agua, salidas de agua y cunetas
- Construcción de diques
- Construcción de dispositivos de disipación
- Construcción de escolleras protectoras de talud
- Revegetación de taludes y escolleras
- Actuaciones de instalación de parcelas:
 - Instalación de cerramiento y medidores
 - Tratamientos selvícolas
 - Acondicionamiento de accesos
 - Instalación de medidores y sensores
 - Mediciones y elaboración de datos

2 CARACTERÍSTICAS QUE HAYAN DE REUNIR LOS MATERIALES A EMPLEAR

2.1 Características

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego de Prescripciones, y deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Tragsa está obligado a avisar a la Dirección Facultativa de las procedencias de los materiales, que vayan a ser utilizados, con anticipación al momento de su empleo, para su aceptación o rechazo. Cualquier trabajo que se realice con materiales no aprobados podrá ser considerado como defectuoso.

Todo material que no cumpla las especificaciones, o haya sido rehusado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa. Deberá aplicarse en el lugar y forma que ordene la misma.

2.1.1 Agua

El agua que se emplee en la confección de morteros, hormigones y toda clase de lechadas, así como lavado de arenas, piedras y fábrica, deberá reunir las condiciones prescritas en la EHE.

El agua que se utilizará en los distintos riegos de las plantaciones será suficientemente pura y cumplirá las siguientes especificaciones: pH entre 6 y 8; Contenido en Sales solubles < 2 g/l; Conductividad (a 25º extracto a saturación) < 250 micro ohms/cm; Oxígeno disuelto > 3 mg/l. En cualquier caso, el agua procederá de un lugar autorizado al efecto.

2.1.2 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad de los hormigones y morteros, así como los restantes caracteres que se exigen en el presente Pliego.

Pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio, para la preparación de los hormigones.

La piedra que proporcione los áridos será de cantos rodados o piedra partida, pero de naturaleza limpia y dura, compacta no heladiza, ni susceptible de descomposición y su empleo será aprobado por el Director del encargo.

Cuando no existan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles o se vayan a utilizar para otras aplicaciones distintas a las ya mencionadas, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

Se entiende por arena o árido fino la fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7.050). Se entiende por grava o árido grueso, el que resulte retenido por dicho tamiz, y por árido total, aquel que de por sí o en mezcla posee las proporciones de arena y de grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características de cada una de sus fracciones.

TAMAÑO DEL ÁRIDO: Se denomina tamaño máximo de un árido a la mínima abertura de tamiz UNE 7.050 por el que pase más del 90 % del árido en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo del árido, a la máxima apertura del tamiz UNE 7.050 por el que pasa menos del 10% de la muestra en peso.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán adoptarse las precauciones necesarias para eliminar, en lo posible, la segmentación tanto en el almacenamiento, como durante el transporte.

Los áridos para hormigones y morteros cumplirán las prescripciones de la EHE.

2.1.3 Mampostería hidráulica

La piedra para mampostería no presentará pelos, grietas, ni partes blandas que la debiliten, y su resistencia deberá ser suficiente para soportar los esfuerzos a que esté sometida, y a la acción de las heladas, los agentes atmosféricos y el agua.

El volumen mínimo de mampuestos será de veinte (20) decímetros cúbicos y la menor entrega de veinte (20) a treinta y cinco (35) centímetros, según se coloque a sogá o a tizón.

Los cantos destinados a la ejecución de mampostería careada se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan superficie sensiblemente plana y contorno poligonal que, aproximadamente, rellene el hueco que dejan las contiguas. Las juntas tendrán como máximo una anchura visible de tres (3) centímetros.

Se desecharán los cantos que, aun reuniendo todas las condiciones impuestas al material, no tengan las formas y dimensiones señaladas.

La piedra empleada en la cara vista de las obras proyectadas debe ser de aspecto similar a la piedra existente en la zona para ocasionar el menor impacto posible.

2.1.4 Piedra para escollera

Se define como escollera de piedras sueltas el conjunto de piedras, colocadas unidad a unidad por medios manuales o mecánicos, de manera que los bloques queden perfectamente encajados entre sí, formando un paramento uniforme.

La piedra empleada en la escollera será angulosa, procedente de machaqueo de piedra caliza, y de una calidad tal que no se desintegre por la exposición al agua y a la intemperie. Carecerá por completo de materia orgánica y tendrá una resistencia mínima a la compresión, en probeta tallada en forma cúbica, de seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (600 kg/cm²). Su peso específico, determinado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 7067, no será inferior a dos mil cuatrocientos kilogramos por centímetro cúbico (2.400 kg/cm³). La capacidad de absorción de agua será inferior al tres por ciento (3%). El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, determinado según la norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50). Su diámetro medio mínimo será variable según su uso dentro de las distintas obras, variando entre treinta (30) y sesenta (60) centímetros.

La piedra empleada deber ser de aspecto similar a la piedra existente en la zona para ocasionar el menor impacto posible.

2.1.5 Cementos

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Se utilizará cemento de los tipos CEM II/B-M 32.5 R y CEM II/A-V 42,5 R y cumplirán con lo establecido en la tabla 1 de la Instrucción para la recepción de cementos RC-16.

El Director del encargo podrá ordenar o autorizar el empleo de otros tipos de cemento, no siendo dicho cambio motivo de sobrecosto de la unidad de obra correspondiente.

La utilización de otros tipos de cemento, aunque haya sido autorizada por la Dirección del encargo, no producirá derecho alguno a la modificación de los precios de abono de ninguna unidad de obra en la que este material sea componente y deberán cumplir lo establecido en Instrucción para la recepción de cementos RC-16.

2.1.6 Hormigón

Se emplearán los tipos de hormigones definidos en el cuadro de precios por su resistencia característica: Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/I, Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa y Hormigón no estructural HNE-15/spb/40. En todo caso, se cumplirá lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por la dirección Facultativa para cada tipo de hormigón establecido y definiendo al mismo tiempo la consistencia con que deberá ponerse en obra.

El compactado se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores. Cualquier otro procedimiento de compactado deberá ser autorizado expresamente por el Director del encargo, lo mismo que el espesor de las tongadas y la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de vibradores.

Como norma general, se suspenderá el hormigonado en tiempo frío siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados centígrados, o en tiempo caluroso si la temperatura ambiente es superior a los cuarenta grados centígrados, y en caso de lluvia.

Las condiciones de curado del hormigón deberán ser establecidas previamente por la Dirección Facultativa, quien tendrá en cuenta para ello las prescripciones de la Instrucción HEH.

Los morteros podrán elaborarse a mano o mecánicamente. Se mezclarán el cemento y arena en seco hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra. Se rechazará todo aquel mortero que lleve más de cuarenta y cinco minutos de amasado. El Director del encargo podrá modificar la dosificación de cemento, arena, agua y aditivos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

En la adecuación de las escolleras de los diques, éstas se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección del encargo. Los huecos podrán rellenarse con mortero de cemento en caso de considerarse necesario.

2.1.7 Elementos de madera

Madera para encofrados

La madera a emplear en encofrados, andamios, cimbras y medios auxiliares, deberá ser tal que garantice la resistencia suficiente según su destino, de forma que estos elementos provisionales tengan un mínimo de seguridad aceptable.

La empleada para encofrados de hormigón, estará perfectamente seca, sin nudos y tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones, el peso, los empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón directa o indirectamente. Se cuidará especialmente el encofrado empleado en las partes vistas de hormigón.

2.1.8 Elementos metálicos

En este proyecto se emplean elementos metálicos en las actuaciones: protección de plantas frente a herbivoría.

Debido a la situación de exposición se emplearán materiales galvanizados, con recubrimiento de zinc sobre piezas y productos de hierro y acero, de acuerdo a la normativa UNE EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero y UNE-EN 10223 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos.

Malla electrosoldada

Se pondrá un jaulón de protección individual por planta para protección frente al diente de ungulados, tipo cactus. Se utilizará malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m, admisibles similares a juicio del director del encargo.

Elementos de anclaje y otros

Para atar, clavar y sujetar, en el montaje de las protecciones se utilizarán elementos, generalmente, de acero galvanizado e incluyen entre otros: alambre liso 2,6 mm y grapas de acero galvanizado de 1,3 m de grosor y 50 mm de longitud para atados.

2.1.9 Material vegetal

La planta a emplear deberá cumplir la normativa comunitaria vigente y su transposición al Estado Español. Concretamente, y con carácter no exhaustivo, deberá regirse por la siguiente normativa:

- Ley 11/1971 de 30 de marzo, de Semillas y Plantas de vivero, modificada por Orden de 21 de enero de 1989 y el Real Decreto Legislativo de 442/1986 para adaptarla a las Directivas de la

Comunidad Económica Europea. Actualmente vigente la Ley 30/2006 de 26 de julio, de Semillas y Plantas de Vivero y de Recursos Fitogenéticos.

- Real Decreto 289/2003 de 7 de marzo, sobre la comercialización de los materiales forestales de reproducción. Integra la normativa comunitaria integrada por la Directiva 1999/105/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1999.
- R.D. 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. Incorporó al ordenamiento jurídico interno la normativa comunitaria integrada por la Directiva 1999/105/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1999, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción en la que se derogan las Directivas 66/404/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1966, relativa a la comercialización de los materiales forestales de reproducción y sus modificaciones, así como la Directiva 71/161/CEE del Consejo, relativa a las normas de calidad exterior de los materiales forestales de reproducción comercializados en la comunidad y sus modificaciones.
- Decisión 1999/821/CEE, por la que se autoriza a los Estados miembros a permitir temporalmente la comercialización de material de reproducción forestal que no cumplan los requisitos de las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE.
- Orden Ministerial 3079 de 21 de enero de 1989 por la que se regula la comercialización interior y con los restantes miembros de la UE de los materiales forestales de reproducción.
- Orden Ministerial 3080 de 21 de enero de 1989 en la que se dictan las normas de calidad exterior de los materiales que se comercialicen.
- Orden Ministerial de 17 de mayo de 1993 que establece y regula el pasaporte fitosanitario UE.
- Real Decreto 1356/1998 de 26 de junio, por el que se establecen las normas aplicables a la producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción de especies no sometidas a la normativa comunitaria.
- Real Decreto 289/2003, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

El responsable del vivero que suministre las plantas en cada una de sus especies certificará el origen de la semilla de la que se ha desarrollado la planta. Las plantas suministradas deberán contar con garantía fitosanitaria comprobable, para lo que se entregará pasaporte fitosanitario.

Se empleará planta en contenedor de distintas capacidades, de acuerdo con lo establecido en la memoria o en alveolo forestal de 1 o 2 savias. En el caso de AF el envase tendrá una longitud del cepellón superior a 15 centímetros, capacidad entre 200 y 300 cc., deberá garantizar la imposibilidad de espiralización y asegurar el repicado.

El tallo debe tener abundantes hojas verdes y sanas y no debe aceptarse planta con numerosas hojas decoloradas o secas (exceptuando especies de hoja caduca, las cuales deberán mostrar la mayor parte de las yemas durmientes en buen estado). El desarrollo de la parte aérea, así como su conformación deben presentar características similares a las naturales, es decir, un solo tallo, recto,

vigoroso, con la guía terminal sana, hojas completas y debidamente lignificadas, equilibrio hídrico, cuello y tallo sin alteraciones necróticas y con el color típico de cada especie.

Las especies a utilizar serán las expuestas en la Memoria y Cuadros de precios. Reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo y forma de cultivo que se indique en la memoria, el presupuesto o en el presente pliego.

2.1.10 Materiales necesarios para la recogida de residuos

Se utilizarán contenedores de recogida selectiva (contenedores para la gestión de residuos con una capacidad hasta un máximo de 30 m³) o, en el caso de pequeñas cantidades, tipo saco big-bag.

Los contenedores para el almacenamiento de los residuos cumplirán las características del material que contendrán y a la legislación en la materia.

RNP: Los contenedores deben estarán contruidos en un material y espesor que garantice su idoneidad para el residuo que contienen.

RP: Los contenedores adecuados son aquellos que no permiten ningún tipo de filtración, reacción con el contenido o pérdidas del mismo, en función de los residuos que almacenen, y estarán contruidos en un material que garantice su idoneidad para el residuo que contienen. Incluirán las etiquetas adhesivas adecuadas, en las que se pueda identificar de manera clara y suficiente el residuo, y para el transporte de mercancías peligrosas (si aplica) según la legislación vigente en cada momento.

2.1.11 Características de las herramientas

Las herramientas estarán siempre en perfectas condiciones de uso para su buen rendimiento y ejecución de los trabajos, siendo el personal de servicio el encargado de controlar su estado, quien podrá exigir la reparación o sustitución a tales fines.

Tragsa deberá proporcionar a los operarios y demás empleados de la obra los medios auxiliares necesarios (herramientas, equipos de protección individual y colectiva, material de consumo) para la correcta ejecución de las distintas unidades previstas, sin que ello suponga incluir en el presupuesto partidas específicas por este concepto.

2.1.12 Materiales no incluidos en el presente pliego

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de probada calidad debiendo presentar la empresa, para recabar la aprobación de la Dirección del encargo, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

2.2 Procedencia

La procedencia de los materiales, de no indicarse nada en la Memoria o en los planos, será la que fije la Dirección Facultativa, la cual servirá de orientación a la empresa, quien no estará obligado a utilizarla. Esto no libera a la empresa, en ningún caso, de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que la empresa encuentre, en el lugar de procedencia indicado, materiales adecuados en cantidades suficientes para las obras en el momento de la ejecución.

La procedencia indicada sirve para definir la distancia del transporte de los materiales y para fijar los excesos de transportes, respecto a dicha distancia, en los casos en que la Administración autorice a la empresa a utilizar materiales de otra procedencia con mayor distancia de transporte y le reconozca el derecho de la percepción de dichos excesos.

3 ENSAYOS A LOS QUE DEBEN SOMETERSE LOS MATERIALES Y MAQUINARIA

3.1 Examen y prueba de los materiales

Una vez fijada la procedencia de los materiales, y siempre que la Dirección del encargo lo estime necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales. El tipo de pruebas y su frecuencia se especifica en los apartados correspondientes de este Pliego y podrán variarse por la Dirección del encargo si lo estima conveniente.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección del encargo. En el caso en que al realizarlos no se hallase la empresa conforme con los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción, siendo obligatorio para ambas partes aceptar los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que se formulen.

El laboratorio en el que se realicen los ensayos, será fijado por la Dirección del encargo que, en todo caso, recurrirá a laboratorios homologados.

Los gastos ocasionados por la toma de muestras, envío a laboratorio y gasto derivado de los ensayos, correrán a cargo de Tragsa.

Aguas

La empresa ejecutora de las obras suministrará toda el agua que sea necesaria para la construcción. Toda la que se emplee para el amasado de morteros y hormigones, así como para el lavado, cumplirá

las prescripciones a que se refiere la vigente Instrucción Española para Obras de Hormigón en masa y armado (E.H.E.).

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO₁ rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236. Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización de la Dirección Facultativa, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Arenas

Se entiende por arena el material que no contiene elementos de tamaño superior a cinco milímetros (tamiz UNE 7050).

Las características citadas deberán ser certificadas mediante ensayos que comprenderán: Granulometría, equivalente de arena, contenido de materia orgánica. Al menos uno por cada cien (100) metros cúbicos.

Árido fino

Se define como árido fino la fracción del árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4), o cuando en la mezcla la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25 %).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Facultativa autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Facultativa, deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

Árido grueso

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El coeficiente de calidad, medido por ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT- 174/72 y NLT-175/73.

Cementos

Los cementos cumplirán con lo especificado para la recepción de cementos actualmente vigente RC-16, así como con la de la EHE-08.

Piedra

La piedra utilizada para muros, diques, chapados deberá someterse a los siguientes ensayos y revisiones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Cada piedra deberá carecer de depresiones capaces de debilitar, o de impedir su correcta colocación, y será de una conformación tal que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente.
- Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a 10 cm., anchos mínimos de 1,5 veces su espesor, y longitudes mayores de 1,5 veces su ancho. Cuando se emplee piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo. Las del ancho del asiento de su tizón más 25 cm.
- Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Hormigón

Se cumplirá la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Se emplearán los siguientes tipos de hormigón,

- Hormigón HM-20/spb/40/I, por su resistencia característica de 200 kg/cm² de resistencia característica, con árido machacado de 40 mm de tamaño máximo.
- Hormigón en masa Hm-20 HM-20/spb/20/I (20 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo.
- Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, con ≥ 275 kg/m³ de cemento, apto para clase de exposición I-IIa.
- Hormigón de uso no estructural de resistencia a compresión 15 N/mm², consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm.

Las condiciones de curado del hormigón deberán ser establecidas previamente por el Director del encargo, quien tendrá en cuenta para ello las prescripciones de la Instrucción HEH-98. Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos pertinentes a través de un laboratorio homologado, coordinándose la recogida de muestras y demás intervenciones precisas, bajo la supervisión del Director del encargo.

Los morteros podrán elaborarse a mano o mecánicamente. Se mezclarán el cemento y arena en seco hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra. Se rechazará todo aquel mortero que lleve más de cuarenta y cinco minutos amasados. El Director del encargo podrá modificar la dosificación de cemento, arena, agua y aditivos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Malla electrosoldada

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

Material impermeabilizante

El geotextil deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 13254:2017. Geotextiles y productos relacionados en lo relativo a gramaje (masa por superficie establecida en los geotextiles del proyecto), resistencias a tracción y punzonamiento, alargamiento, perforación, permeabilidad, de acuerdo con los ensayos UNE-EN-ISO 9864, 12236, 10319, 13433, 11058 y 12958.

Las láminas de impermeabilización de polietileno de alta densidad (PEAD) será proporcionado por un proveedor de solvencia comprobada y deberá cumplir todos los requerimientos y características de flexibilidad, durabilidad, resistencia a rayos UV y resistencia a temperaturas extremas definidos por la norma UNE 13361:2013 Barreras geosintéticas.

Antes de su puesta en obra el material impermeabilizante deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección del encargo

Material forestal de reproducción

Serán causas de rechazo de la planta:

- Planta con heridas o cicatrices.
- Planta total o parcialmente desecada.
- Tallo con fuerte curvatura.
- Planta con tallos múltiples.
- Tallo único, pero con muchas guías terminales.
- Cuello de la raíz o base el tallo dañado.
- Raíces principales intensamente enrolladas.
- Raíces secundarias inexistentes o con muchas raicillas rotas.
- Plantas que presentan indicios de recalentamiento, fermentación debido al almacenamiento en vivero o al transporte en malas condiciones.

En relación al envase:

- Se comprobará que no existe efecto de rebote de la raíz, consistente en que, al llegar al fondo del envase, se tuerce y vuelve hacia la superficie.
- La altura del envase deberá estar comprendida entre los 15 y 20 cm y la sección de boca deberá ser como mínimo de 20 cm².
- El conjunto formado por el sistema radical y el cepellón deberá rellenar la totalidad del volumen del envase, con objeto de que el cepellón no se desmorone en el momento de su extracción.
- El sustrato del envase no estará muy compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación.
- Las plantas procederán de viveros en los que los envases han estado lo suficientemente elevados sobre el suelo (al menos 10 cm) o sobre otras bandejas, para que se haya podido producir un autorrepicado aéreo.

La Dirección del encargo controlará la calidad de la repoblación mediante el establecimiento y seguimiento de una serie de parcelas de contraste. El número y características de estas parcelas serán fijadas en su momento por la Dirección Facultativa. Transcurrido el plazo de garantía de las obras, el porcentaje de marras fuera de las parcelas de contraste no podrá superar en más de un 10% al porcentaje de marras contabilizado en dichas parcelas.

3.2 Ensayos en maquinaria permitida

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento del director del encargo.

La maquinaria a emplear deberá cumplir toda la reglamentación obligatoria relativa a seguridad y salud y calidad, acreditando su control reglamentario por el organismo de certificación competente.

Se avisará a la Dirección del encargo con una semana de antelación antes de llevar a la obra la maquinaria que se vaya a emplear. No se empezará ningún trabajo sin el conocimiento previo de la maquinaria a emplear, incluso si es la misma y por cualquier motivo lleva parada más de 15 días, se volverá a avisar sobre el nuevo día de inicio.

4 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Normas generales

Todas las obras del Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y órdenes de la Dirección del encargo, quién resolverá las cuestiones que se planeen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución. La Dirección del encargo suministrará a la empresa cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

4.1.1 Mano de obra, maquinaria y medios auxiliares

Tragsa deberá disponer, durante todo el período de ejecución de los trabajos, de la mano de obra necesaria para la realización de las obras, así como toda la maquinaria y las herramientas manuales necesarias y sus correspondientes repuestos.

Así mismo, deberá disponer los medios necesarios para el transporte diario de la mano de obra hasta la zona de trabajos, manteniéndolos en todo momento en perfecto estado de funcionamiento. Tragsa queda obligado a la contratación de la mano de obra a emplear en los trabajos aquí contemplados de acuerdo con la legislación y convenios colectivos vigentes, corriendo de su cuenta los gastos de todo tipo de seguros y el transporte de los operarios.

Tragsa pondrá a disposición del Director del Encargo y a requerimiento suyo, el personal auxiliar necesario para labores de replanteo, delimitación de parcelas de actuación, tomas de datos, conteos, mediciones y aquellas otras tareas que el Director del encargo estime oportuno para la correcta ejecución de los trabajos.

Tragsa adquirirá o dispondrá de la herramienta, maquinaria y material apropiado a emplear en todas las operaciones. La herramienta y maquinaria a utilizar será la adecuada a cada trabajo, estará siempre en perfectas condiciones de uso para el buen rendimiento y la buena ejecución de los trabajos, pudiendo el Director del encargo exigir la sustitución o reparación necesaria a tales fines.

La maquinaria a emplear deberá cumplir toda la reglamentación obligatoria relativa a seguridad y salud y calidad, acreditando su control reglamentario por el organismo de certificación competente.

Se avisará a la Dirección Facultativa con una semana de antelación antes de llevar a la obra la maquinaria que se vaya a emplear. No se empezará ningún trabajo sin el conocimiento previo de la maquinaria a emplear, incluso si es la misma y por cualquier motivo lleva parada más de 15 días, se volverá a avisar sobre el nuevo día de inicio.

Es obligación de Tragsa hacer cuanto sea necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de prescripciones técnicas, siempre que, sin separarse del espíritu del proyecto y de su correcta interpretación, lo disponga el director del encargo y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución. Igualmente correrán por cuenta de Tragsa los medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten.

4.2 Forma de ejecución.

4.2.1 Replanteos

Son a cuenta de la empresa los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

Además de la comprobación del replanteo general de la obra, la Dirección Facultativa comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por la empresa, sin que su conformidad represente disminución en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, la empresa pondrá a disposición de la Dirección Facultativa, el personal y material necesarios.

El replanteo de las actuaciones se realizará utilizando estacas de madera, cinta de balizar o pintura de marcación colocada sobre la vegetación o elementos naturales o artificiales que delimiten claramente las zonas de actuación.

Para llevar a cabo el replanteo de las distintas actuaciones se seguirá lo especificado en la Memoria y Planos del proyecto pudiendo utilizarse instrumentos topográficos o tecnología GPS en caso de que se considere necesario.

4.2.2 Despeje y desbroce del terreno

Consiste en la limpieza del terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y manuales.

La unidad de obra incluye las operaciones de preparación de la zona de trabajo y el desbroce de terreno, complementado por podas y clareos en casos necesarios.

4.2.3 Movimientos de tierras

Excavaciones

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas, en diferentes capítulos del presupuesto del proyecto (ejecución de accesos, limpieza y retirada de lodos, mejora de almacenamiento de puntos de agua).

Las obras de excavación que se deberán ajustar a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información existente en el proyecto y a lo que en particular ordene la DO. Tragsa deberá comunicar con suficiente antelación al Director del encargo el comienzo de la excavación y el sistema de ejecución previsto para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la propia obra transportándose directamente a la zona prevista, en su defecto, se estará a lo que al respecto indique la DO. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la DO.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. Las zanjas se mantendrán abiertas el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, se eliminarán los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director del encargo.

Rellenos de tierras

Se definen como rellenos de tierras, la extensión y compactación de los materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o bien de aportación externa en el caso de que aquellos no fueran utilizables

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios más adecuados de que disponga la empresa que ejecuta la obra

Rellenos localizados

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de préstamos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permiten la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de una tongada.
- La humectación o desecación de una tongada.
- La compactación de una tongada.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones cuando sean necesarias.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elementos auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

4.2.4 Construcción y adecuación accesos

Accesos

En el proyecto se plantea la apertura de accesos sencillos para alcanzar las zonas de actuación. Los trabajos incluidos en esta apertura son:

- Despeje y desbroce del terreno
- Creación de calle con pala delantera de retroexcavadora
- Apertura de caja en puntos donde la pendiente o condiciones lo requiera

Tubos para pasos de agua

Para el drenaje de pistas se utilizará tubo corrugado de polietileno pe para saneamiento, de doble capa, tipo sn8, de diámetros nominales 630 mm y 800 mm. Tanto la entrada como la salida de la obra de drenaje se protegerán con escollera y aletas siguiendo las medidas previstas en la Norma 52-IC de Drenaje Superficial.

Los pasos para la instalación incluyen: ejecución de zanja, extendido de lecho de arena, colocación de tubo, relleno lateral y relleno por encima de la generatriz superior de los tubos.

Las características y ubicación de los tubos serán las especificadas en la Memoria y Planos.

4.2.5 Plantaciones

Ahoyado

Se plantea la preparación del terreno mediante ahoyado mecanizado.

El ahoyado se realizará de forma preferente 2 meses antes de la plantación, con las densidades y marcos de plantación detallados en la memoria del proyecto.

Los hoyos serán de forma cubica, con 60 cm de profundidad y de lado. Además, será imprescindible despedregar la zona del hoyo, a fin de facilitar el posterior desarrollo de las raíces. Durante la excavación, los hoyos que resulten demasiado pedregosos o que posean losas de piedra que puedan dificultar el adecuado desarrollo de las plántulas a introducir serán descartados.

La ubicación exacta de hoyos se determinará en terreno, siguiendo estrictamente las indicaciones la Dirección del encargo en cuanto a posibles limitaciones.

Plantación

El material aportado será el que se especifica en la Memoria y Presupuesto del Proyecto, pudiendo existir alguna modificación poco significativa debido a la disponibilidad de planta en el momento de realizar la plantación, no variando en ningún caso el número final de ejemplares a plantar y siempre bajo la aprobación por escrito de la Dirección del encargo.

Las raíces se colocarán rectas, sin doblar ninguna ramificación, especialmente el ápice de la raíz principal.

El sustrato de las plantas debe estar saturado de agua en el momento de la plantación.

Las plantaciones se realizarán después de las lluvias de otoño o invierno, cuando el terreno este en sazón. La Dirección del encargo deberá confirmar que el momento indicado para efectuarlas es adecuado.

En caso de estar recogido en el presupuesto, alrededor de cada hoyo se construirá una rebalseta o alcorque que incremente la recogida de agua de lluvia. En los hoyos realizados en la ladera, se dejará abierto el alcorque aguas arriba, para que actúe como microcuenca y recoja el agua de escorrentía. Su radio no debe ser inferior a 30 cm.

La planta a introducir no podrá permanecer acopiada en las zonas a restaurar de forma que pueda sufrir daños por heladas, vientos o temperaturas extremas, siendo preferentemente trasladada de forma diaria a la zona de plantación, desde zona intermedia de acopio.

Labores complementarias

En la restauración del MUP 205 “Perímetro de Puebla” se realizarán riegos de implantación en todas las repoblaciones y reposiciones ejecutadas, a razón de 40 l por planta.

4.2.6 Trabajos en obras de infraestructura hidráulica

Rejuntados

El rejuntado de los diques se hará vaciando primero las juntas o grieta existentes y rellenándolas con el mortero que se adopte en el proyecto y arena, dejando la junta siempre algo embutida y en ningún caso saliente. la obra construida, a fin de obtener un enlace lo más perfecto posible.

Encachado de diques

Se define como encachado en piedra todo revestimiento ya sea de paramentos de una obra de fábrica, de rellenos de estribos de estructuras, en boquillas de obras de drenaje, etc, ejecutado con elementos de piedra en forma de placas o losas, en las que su tizón o espesor, sin exceder de 15 cm, sea inferior a la quinta parte de la altura de la hilada.

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unir las con la fábrica.

El frente de las piedras será uniforme; y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

Fábrica de mampostería hidráulica

El asiento de mampostería se hará siempre sobre mortero, golpeándola con un mazo hasta que aquel rebose y quede la piedra sin movimiento; la forma y dimensiones de ésta deberán ser escogidas de modo que, después del asiento, quede el menor espacio posible de huecos, los cuales se rellenarán de ripio o piedra menuda, que no deberá pasar nunca del décimo del total de la obra.

Las piedras habrán sido previamente regadas con agua abundante, por lo menos media hora antes de ser puestas en obra, de modo que, al ser colocadas, no absorban el agua del mortero.

Se procurará que la junta de dos piedras quede siempre cortada por las inmediatas. Se prohibirán las hiladas horizontales, y, en general, toda superficie corrida demasiado extensa.

Se tomarán, en fin, cuantas precauciones se juzguen necesarias para obtener la mayor homogeneidad posible en el macizo.

En tiempo demasiado seco, se regarán ligera, aunque frecuentemente, las mamposterías recientes, a fin de prevenir una desecación rápida y, por análogos motivos, aunque contrarios, se las preservará de la lluvia por medio de esteras u otros medios equivalentes.

Cuando, después de una interrupción de los trabajos, hay que fabricar nueva mampostería sobre otra ya construida, se limpiará cuidadosamente la superficie de esta última regándola y aun lavándola si fuera necesario; se descarnarán sus juntas para separar el mortero que se pudiera haber disgregado, y aun destruirán si la alteración fuese profunda, una o dos hileras de obra construida, a fin de obtener un enlace lo más perfecto posible.

Dispositivos disipación energía

Se construirán dispositivos de disipación de energía con el fin de prevenir velocidades excesivas del agua durante las avenidas, consistentes en:

- Nuevo zampeizado formado por filas de bolos cuarcíticos del entorno sobre solera de hormigón de limpieza.
- Disipador con bolos cuarcíticos sobre cama de grava y geotextil.

Su ejecución incluirá el replanteo de niveles, el extendido de la capa soporte, humectación de las piedras a colocar, colocación individual de las piedras y limpieza.

Se colocará piedra elegida por la D.O. en el entorno.

Las dimensiones y características de estos elementos quedan definidos en Planos y Memoria.

4.2.7 Colocación de materiales impermeabilización

Se preparará el suelo antes de instalar las mantas, eliminando salientes mediante medios mecánicos. No deberá presentar objetos punzantes, piedras puntiagudas, palos, raíces y objetos extraños, que puedan dañar perforar la geomembrana, así como tampoco contener materia orgánica o detritus en descomposición, que puedan, al degradarse,

Deberá verificarse que el sistema de transporte de los rollos a obra, así como la maquinaria auxiliar son los adecuados. La maquinaria auxiliar no debe dañar la geomembrana.

El personal debe evitar dañar la geomembrana durante el despliegue por uso de calzado inadecuado, caídas de herramientas, etc. Además, se comprobará en su desenrollado el no encerrar piedras u otros objetos agresivos bajo la geomembrana.

El método de despliegue y colocación minimizará la generación de arrugas, especialmente en las uniones entre paneles.

El instalador lastrará temporalmente los paneles emplazados, evitando que el viento los mueva. Asimismo, en geomembranas desplegadas en taludes, se vigilará el lastrado parcial en zanjas de manera que se elimine todo riesgo de descalce de las zanjas y deslizamiento de geomembranas. Los lastres provisionales no deberán dañar la geomembrana

Los solapes deberán estar limpios y secos, exentos de polvo y arenilla, así como libres de desgarros y arrugas, tomándose todas las medidas necesarias para el cumplimiento de estas condiciones, incluyendo el secado y limpieza con trapos, esponjas, etc.

Las uniones serán revisadas visualmente de forma minuciosa y sistemática

Las especificaciones técnicas del geotextil a suministrar serán las indicadas en presupuesto y pliego. Los geotextiles se colocarán con solapes simples de trescientos milímetros (300mm) como mínimo.

La lámina de impermeabilización será de polietileno de alta densidad con un espesor de 2 mm. Las soldaduras de las láminas de PEAD serán por termofusión o tipo doble con canal intermedio de comprobación, excepto en los casos que este tipo de soldadura no sea posible.

Los trabajos auxiliares de albañilería (y zanja perimetral) deberán estar terminados para cuando se inicie la colocación de la lámina, por lo menos en las zonas próximas, para evitar riesgos de roturas o desgarros.

Finalizada la ejecución de la lámina de PEAD, el Director del encargo, podrá realizar una prueba de estanqueidad de la balsa mediante su llenado de agua, siempre que exista disponibilidad de la misma.

4.3 Precauciones a adoptar durante la ejecución

En el Anejo de Estudio de Seguridad y salud se recogen todas las medidas a tener en cuenta referentes a la seguridad y salud de los operarios. Para ello Tragsa deberá atender a las especificaciones que se exigen en materia de protección individual y colectiva de los trabajadores, tal y como se detallan en el anejo correspondiente. Se señalará convenientemente la obra de forma que el paso de personal ajeno a la obra sea impedido o al menos advertido.

Se considerará prioritario el minimizar cualquier impacto sobre el medio ambiente, evitando interferencias con servidumbres de paso y afecciones a cursos de agua.

En relación con fenómenos climatológicos se plantan las siguientes consideraciones

Lluvias:

Durante la época de lluvias, podrán ser suspendidos los trabajos por el Órgano de Contratación cuando la pesadez del terreno lo justifique, en función de las dificultades que conlleve.

Sequía:

Los trabajos de preparación del terreno y siembra podrán ser suspendidos por el Órgano de Contratación cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso en la obra.

Heladas:

Tanto en trabajos de preparación del terreno como siembra plantación en épocas de heladas, la hora de los comienzos de los trabajos será marcada por el Director del encargo.

Incendios:

Tragsa deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, o que se dicten por el Director del encargo.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

4.4 Ensayos y análisis para comprobar su bondad

La empresa deberá conservar las señales del replanteo hasta la liquidación de las obras y deberá someter, con tiempo suficiente, al examen y aprobación de la Dirección del encargo todos los equipos e instalaciones que se vayan a emplear, debiendo así mismo, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento durante todo el período de ejecución de las unidades de obra para los que sean necesarios, haciendo las sustituciones o reparaciones precisas para ello. La aprobación por parte de la Dirección del encargo debe entenderse únicamente en el aspecto de aptitud técnica, no eximiendo por tanto a la empresa de ningún otro tipo de responsabilidad.

Como puntos destacables para el control de la ejecución se incluye:

- Comprobación topográfica de la ubicación de los elementos puntuales, lineales y superficiales, de acuerdo a planos y coordenadas recogidas en memoria y planos
- Verificación de los materiales empleados
- Verificación de ejecución correcta
- Inspección visual del estado general de la unidad de obra ejecutada o instalada
- Comprobaciones específicas para las distintas de unidades de obra, como
 - Comprobación manual de resistencia al arranque de soportes de cerramientos y protectores de planta

En caso necesario, Tragsa deberá suministrar el material necesario para las pruebas y ensayos. El costo total de los ensayos de control con resultados satisfactorios no superará el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

4.4.1 Examen y aceptación

Una vez fijada la procedencia de los materiales, y siempre que la Dirección del encargo lo estime necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales. El tipo de pruebas y su frecuencia se especifica en los apartados correspondientes de este Pliego y podrán variarse por la Dirección del encargo si lo estima conveniente.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director del encargo. En el caso en que al realizarlos no se hallase la empresa conforme con los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción, siendo obligatorio para ambas partes aceptar los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que se formulen.

El laboratorio en el que se realicen los ensayos, será fijado por la Dirección del encargo que, en todo caso, recurrirá a laboratorios homologados.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, correrán por cuenta de Tragsa.

4.4.2 Medios auxiliares

Es obligación de Tragsa hacer cuanto sea necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de prescripciones técnicas, siempre que, sin separarse del espíritu del proyecto y de su correcta interpretación, lo disponga el director del encargo y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Correrán por cuenta de Tragsa las máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto a la Administración responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de medios auxiliares.

4.5 **Medición y abono de los materiales**

4.5.1 Condiciones generales de medición y abono

Para la medición de las distintas unidades de obra servirán de base las definiciones contenidas en los Planos del Proyecto. En caso de que sea necesaria alguna modificación, deberá ser aprobada por el Órgano de Contratación tras el correspondiente procedimiento.

No será de abono a la empresa mayor volumen de cualquier clase de obra que el definido en los Planos o en las modificaciones autorizadas por el Órgano de Contratación, ni tampoco, en su caso, el coste de restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección del encargo para subsanar cualquier defecto de ejecución.

El Director del encargo realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas. Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, Tragsa está obligado a avisar al Director del encargo con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, y recogiendo cualquier otro material gráfico que estime oportuno, cuya conformidad suscribirá.

4.5.2 Unidades de obra

Todos los precios se aplicarán a la unidad de obra totalmente terminada con arreglo a las especificaciones de este Proyecto. Los precios indicados se detallan en el Documento nº 4 Presupuesto del presente Proyecto.

Las unidades de medida y los precios con los que se abonarán las distintas unidades de obra serán los especificados en el Documento nº 4 Presupuesto y en la Memoria.

4.5.3 Precio de valoración de las obras certificadas

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los Precios Unitarios de Ejecución Material por Contrata que figuran en el Presupuesto (Cuadro de Precios Unitarios).

Los Precios Unitarios fijados por el Presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en apartados posteriores a este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando Tragsa, con la autorización del Director del encargo, emplee voluntariamente materiales de más esmerada calidad o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, no tendrá derecho más que a lo que corresponda constituyendo la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

5 INSTRUCCIONES QUE HAYAN DE EXIGIRSE Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIDAS DE POLICÍA Y SEGURIDAD

Tragsa es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, tanto el Plan de Seguridad y Salud como otras disposiciones vigentes sobre esta

materia y las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

Tragsa será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por las mismas correspondan.

Tragsa es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto todas las medidas que sean necesarias para garantizar la perfecta higiene y sanidad en las obras y de los trabajadores y medios materiales adscritos a las mismas.

Tragsa evitará ocasionar daños a la vegetación, respetándose los ejemplares que la Dirección del encargo indique deban conservarse, así como las especies en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE), en el Catálogo Español de especies amenazadas (CEEa) y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

En campaña de incendios, Tragsa deberá contar con las autorizaciones pertinentes para poder desarrollar los trabajos incluidos en la obra.

5.1 Instrucciones específicas de gestión de residuos de construcción y demolición

5.1.1 Generalidades

Tragsa debe presentar al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008.

En el caso de que el poseedor (Tragsa) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3. del RD 105/2008.

5.1.2 Requisitos exigidos al poseedor de residuos (Tragsa)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m³), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente

realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.

Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.

Deberá sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos, entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso Tragsa se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

5.1.3 Medidas para la segregación de residuos

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales o bien en contenedores metálicos, en lugares debidamente señalizados y con la etiquetación específica para cada tipo de residuo.

Se separarán aquellas fracciones que tengan algún valor y cuya separación sea técnicamente posible y no suponga un trastorno a la ejecución de la obra.

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de metales para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados para evitar su mezcla y contaminación.

5.1.4 Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de residuos

El poseedor estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.

En relación con el almacenamiento, la mezcla y el etiquetado de residuos en el lugar de producción, el productor u otro poseedor inicial de residuos está obligado a:

1. Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud

humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

2. No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.
3. Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

5.1.5 Personal de obra

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad de Tragsa o poseedor de residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RDC.

A continuación, se indican las obligaciones, que deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Los residuos deberán manipularse garantizando la seguridad de los trabajadores.
- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga.
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos, así como su recorrido hasta el mismo.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
 - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
 - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.

- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

5.1.6 Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

6 SEÑALIZACIÓN, INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD

El artículo 34 del Reglamento Europeo 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, recoge que “los perceptores de fondos de la Unión harán mención “del origen de esta financiación y velarán por darle visibilidad”, incluido, cuando proceda, mediante el uso del emblema de la Unión y una declaración de financiación adecuada que indique “financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU”, en particular cuando promuevan las acciones y sus resultados, facilitando información coherente, efectiva y proporcionada dirigida a múltiples destinatarios, incluidos los medios de comunicación y el público”

El artículo 9 de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, recoge la necesidad de incorporar el logo oficial del Plan de Recuperación del Reino de España en las iniciativas de comunicación y divulgación de las actuaciones financiadas con cargo al MRR: “Las actuaciones de comunicación relacionadas con la ejecución del Plan incorporarán el logo oficial del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Reino de España, en los términos que se comuniquen por la Autoridad Responsable”.

Las vallas, acciones de publicidad, contenidos audiovisuales, merchandising (productos publicitarios) o materiales divulgativos tendrán que llevar el emblema de la UE y una declaración de financiación adecuada que indique “financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU”.

Para dar cumplimiento a estas premisas, se instalará un cartel de obra en cada una de las zonas de actuación, conforme a lo especificado en el Documento I Memoria.

7 NORMAS Y PRUEBAS MÍNIMAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN.

1. Las obras deberán realizarse con arreglo a los planos y especificaciones que conforman el presente proyecto, así como a las órdenes, croquis y disposiciones complementarias que facilite la Dirección Facultativa de las obras, durante la fase de ejecución.
2. El Director del encargo es el único que impartirá instrucciones y órdenes en la obra, quedando obligado Tragsa a su cumplimiento.
3. Cualquier propuesta de interpretación o variación sobre el proyecto requerirá, previa consulta a la Dirección del encargo, de aprobación por parte del Órgano de contratación.
4. La propiedad deberá dirigirse para todo lo concerniente a las obras a la Dirección Facultativa, como representante técnico para dirigir la correcta ejecución de lo proyectado.
5. El personal que intervenga en las distintas unidades de obra, tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesarias en base a la dificultad y riesgos derivados de la ejecución, obligando este extremo tanto a Tragsa como a subcontratas, instaladores y gremios.
6. El proceso de ejecución de las unidades de obra se realizará con arreglo a las especificaciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Generales, complementadas por las órdenes del Director del encargo.
7. Para unidades de obra no tradicionales y no previstas en el presente Pliego, se estará a las condiciones de utilización del fabricante o el Documento de Idoneidad Técnica si existiera, y en todo caso bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.
8. En el caso de realizarse por medición real de unidades de obra valorada a precios unitarios recogidos en el encargo, la forma de realizarse será la que describe el epígrafe de la unidad correspondiente en el proyecto, así como el detalle de las operaciones aritméticas que explican su cálculo en el estado de dimensiones.
9. Los materiales y equipos a utilizar en la obra serán los definidos y con las calidades especificadas en la documentación del proyecto.
10. El hecho de que el Director del encargo apruebe las muestras de materiales e inspeccione la recepción y colocación de los mismos, no exime Tragsa de la responsabilidad sobre la calidad de la obra ejecutada, para lo que establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en obra, ensayos y control de la ejecución.

11. El Director del encargo en los casos que determine, exigirá garantías de los proveedores, oficios o gremios, sobre los equipos suministrados u obra realizada. Garantías que se materializarán con póliza de seguros, aval bancario o documento suficiente a juicio del Director del encargo.
12. El Director del encargo podrá ordenar la práctica de análisis y ensayos de todo tipo, que en cada caso resulten pertinentes, así como designar las personas o laboratorios que deban realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta de Tragsa, hasta un importe máximo de UNO POR CIENTO del presupuesto de la obra contratada. Si superada esa cantidad fuese necesario a juicio del Director del encargo realizar más ensayos, su importe será abonado por la Propiedad si el resultado es positivo, siendo a cargo de Tragsa los costos de los mismos, si los resultados fueran negativos.
13. Tragsa será el único responsable de las incidencias que pudieran surgir por negligencias o inadecuado uso de los materiales o elementos de la construcción auxiliar.
14. Tragsa debe poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos de la vigente Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y de igual forma el Reglamento de Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Asimismo, se tendrá en cuenta el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, referente a las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. Si el constructor tuviera dudas acerca de las medidas concretas a adoptar en cada caso de prevención de accidentes, consultará a la Dirección del encargo quien le asesorará sobre los medios a utilizar. Tragsa tendrá en cuenta lo dispuesto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, a efectos de no modificar los supuestos contemplados en el presente proyecto a efectos de no incrementar los riesgos derivados de la ejecución y deberá dar cuenta al Director del encargo de cualquier alteración no prevista en tal sentido.
15. Se cumplirán igualmente, todas las disposiciones generales que sean de aplicación por Ordenanzas Municipales.

Para la recepción de las obras, medición, valoración total y liquidación final, se toma como base lo previsto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

A la recepción de las obras a su terminación concurrirá el responsable del encargo, si se hubiese nombrado, un facultativo designado por la Administración representante de ésta, un representante de Tragsa, y el Representante de la Intervención General, si fuera necesario.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada a Tragsa a cuenta de la liquidación del encargo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Tragsa queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas todas las obras que integran el proyecto.

Así mismo, queda obligado a la conservación y policía de las obras con arreglo a lo previsto en los pliegos y a las instrucciones que diere el director del encargo. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener dichas obras en perfecto estado.

Madrid, a fecha de firma

LA TÉCNICO DEL ÁREA DE
CONSERVACIÓN DE MONTES

Firmado digitalmente por: SERRADA REDONDO MARÍA
Fecha: 2023.09.25 08:37

LA JEFA DE ÁREA DE CONSERVACIÓN
DE MONTES

Firmado digitalmente por: RIQUELME OSADO SONIA PATRICIA
Fecha: 2023.09.25 08:46

VºBº SUBDIRECTOR GENERAL
DE GESTIÓN TERRITORIAL

Firmado digitalmente por: RUZA RODRIGUEZ FELIPE
Fecha: 2023.09.25 09:38

DOCUMENTO IV - PRESUPUESTO

ÍNDICE

- 1 Mediciones
- 2 Precios descompuestos
- 3 Cuadro de precios
 - 3.1 Cuadro de precios nº 1
 - 3.2 Cuadro de precios nº 2
- 4 Presupuestos parciales
- 5 Presupuesto general

MEDICIONES

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
			Uds (a)	(b)	(c)		

CAPÍTULO 1 MUP 110-155 Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra

SUBCAPÍTULO 1.01 ACTUACIONES LINEALES

I04035

m³ Excavación cunetas, 50< profundidad<= 70 cm, a> 3 m, terreno compacto

Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, entre 50 y 70 cm de profundidad, en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.

Cun-01-Trazado principal (m3)

0,5

9.840,00

1,00

0,50

2.460,00

Cun-02-Perf-02-Ramal 1 (m3)

0,5

45,00

1,00

0,50

11,25

Cun-03-Perf-03-Ramal 2 (m3)

0,5

120,00

1,00

0,50

30,00

Cun-04-Perf-04-Ramal 3 (m3)

0,5

75,00

1,00

0,50

18,75

Cun-05-Perf-05-Ramal 4 (m3)

0,5

30,00

1,00

0,50

7,50

SUMA A ORIGEN

2.527,50

2.527,50

I04039

m³ Excavación cunetas con medios mecánicos, a> 3 m, terreno roca

Excavación de cunetas con medios mecánicos, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, cualquiera que sea su profundidad, en terrenos de roca en el que sea necesario el uso del martillo hidráulico. Precio para caminos con ancho superior a 3 m.

Cun-03-Perf-03-Ramal 2 (m3)

0,5

600,00

1,00

0,50

150,00

SUMA A ORIGEN

150,00

150,00

I07002

m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm

Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.

Perf-01-Sup. (m2)

1

8.295,00

5,50

45.622,50

SUMA A ORIGEN

45.622,50

45.622,50

I04010

m² Perfilado del plano de fundación o rasante, a> 3 m.

Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino para caminos con una anchura superior a 3 metros.

Perf-01-Sup. (m2)

1

8.295,00

5,50

45.622,50

SUMA A ORIGEN

45.622,50

45.622,50

I04015bb

m² Compactación plano fundación, A1-A3, 95% PN, con riego D= 11 km

Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia de 11 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.

Perf-01-Sup. (m2)

1

8.295,00

5,50

45.622,50

SUMA A ORIGEN

45.622,50

45.622,50

45.622,50

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
SUBCAPÍTULO 1.02 ACTUACIONES PUNTUALES							
APARTADO 1.02.01 Colocación de marcos dobles y/o simples							
cnl04D11_M	m Marco prefabricado de 4X2 colocado						
	Marco prefabricado simple de 4x2 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm2, con una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza, 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Colocado.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra	2	2,00	3,00		12,00	
				SUMA A ORIGEN		12,00	
							12,00
cnl04D06_M	m Marco prefabricado de 3X2 colocado						
	Marco prefabricado simple de 3x2 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm2, con una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza, 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2. Colocado.						
	MS_LPC-Barranco lateral	1	2,00	3,00		6,00	
	MS_Tinf-Triple paso_inf	1	2,00	3,00		6,00	
	MS_Tint-Triple paso_int	1	2,00	3,00		6,00	
	MS_Tsup-Triple paso_sup	1	2,00	3,00		6,00	
				SUMA A ORIGEN		24,00	
							24,00
I03022	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito						
	Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra	1	9,00	6,00	0,40	21,60	
	MS_LPC-Barranco lateral	1	4,00	6,00	2,00	48,00	
	MS_Tinf-Triple paso_inf	1	4,00	6,00	2,00	48,00	
	MS_Tint-Triple paso_int	1	4,00	6,00	2,00	48,00	
	MS_Tsup-Triple paso_sup	1	4,00	6,00	2,00	48,00	
				SUMA A ORIGEN		213,60	
							213,60
I03017	m² Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica						
	Refinado de paredes y fondos de zanjas por medios manuales, para cimentaciones y obras de fábrica.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra	1	9,00	6,00		54,00	
	MS_LPC-Barranco lateral	1	4,00	6,00		24,00	
	MS_Tinf-Triple paso_inf	1	4,00	6,00		24,00	
	MS_Tint-Triple paso_int	1	4,00	6,00		24,00	
	MS_Tsup-Triple paso_sup	1	4,00	6,00		24,00	
				SUMA A ORIGEN		150,00	
							150,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
C02001	jor Levantamiento con estación total Equipo de topografía formado por un titulado medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por una estación total de 2 s de apreciación y elementos auxiliares. Nº de jornales	10				10,00 10,00	
				SUMA A ORIGEN			10,00
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m. MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra MS_LPC-Barranco lateral MS_Tinf-Triple paso_inf MS_Tint-Triple paso_int MS_Tsup-Triple paso_sup	2 1 1 1 1	4,00 3,00 3,00 3,00 3,00	6,00 6,00 6,00 6,00 6,00	0,40 2,00 2,00 2,00 2,00	19,20 36,00 36,00 36,00 36,00	
				SUMA A ORIGEN		163,20	163,20
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte. MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra MS_LPC-Barranco lateral MS_Tinf-Triple paso_inf MS_Tint-Triple paso_int MS_Tsup-Triple paso_sup	2 1 1 1 1	4,00 3,00 3,00 3,00 3,00	6,00 6,00 6,00 6,00 6,00	0,40 2,00 2,00 2,00 2,00	19,20 36,00 36,00 36,00 36,00	
				SUMA A ORIGEN		163,20	163,20
TRAS_INT_MARC u	Transporte de marcos por el interior del monte Transporte de los marcos por el interior del monte por pista forestal desde los puntos de acopio en carretera asfaltada, incluye carga y descarga de los marcos en punto de acopio y lugar de instalación. MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra MS_LPC-Barranco lateral MS_Tinf-Triple paso_inf MS_Tint-Triple paso_int MS_Tsup-Triple paso_sup	8 4 4 4 4				8,00 4,00 4,00 4,00 4,00	
				SUMA A ORIGEN		24,00	24,00
PLAT_CRUCE_BC	u Construcción de plataforma de pista para cruce de barranco Carga y transporte de excedentes de la propia obra y prestamos para construcción de plataforma de cruce de barranco, incluye material.	1				1,00 1,00	
				SUMA A ORIGEN			

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
							1,00
cnl04D12	m² Solera de hormigón para marcos prefabricados Solera de hormigón de 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2, sobre una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra	4,8	2,00	3,00	2,00	57,60	
	MS_LPC-Barranco lateral	3,8	2,00	3,00	1,00	22,80	
	MS_Tinf-Triple paso_inf	3,8	2,00	3,00	1,00	22,80	
	MS_Tint-Triple paso_int	3,8	2,00	3,00	1,00	22,80	
	MS_Tsup-Triple paso_sup	3,8	2,00	3,00	1,00	22,80	
				SUMA A ORIGEN		148,80	
							148,80
cnl04D13	m² Capa compresión marcos prefabricados Capa compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra	4,4	2,00	3,00	2,00	52,80	
	MS_LPC-Barranco lateral	3,4	2,00	3,00	1,00	20,40	
	MS_Tinf-Triple paso_inf	3,4	2,00	3,00	1,00	20,40	
	MS_Tint-Triple paso_int	3,4	2,00	3,00	1,00	20,40	
	MS_Tsup-Triple paso_sup	3,4	2,00	3,00	1,00	20,40	
				SUMA A ORIGEN		134,40	
							134,40
I17002	m³ Construcción pavimento hormigón >15 cm, pendiente<= 5% Construcción de pavimento de hormigón de más de 15 cm de espesor, en caminos con pendiente media máxima del 5% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra m3	2	4,00	6,00	0,15	7,20	
	MS_LPC-Barranco lateral m3	1	3,00	6,00	0,15	2,70	
	MS_Tinf-Triple paso_inf m3	1	3,00	6,00	0,15	2,70	
	MS_Tint-Triple paso_int m3	1	3,00	6,00	0,15	2,70	
	MS_Tsup-Triple paso_sup m3	1	3,00	6,00	0,15	2,70	
				SUMA A ORIGEN		18,00	
							18,00
M.I09046	m Barrera seguridad mixta (acero-madera) N1, colocada Barrera de seguridad de acero y madera, con nivel de contención N1 según la norma europea EN 1317-2:1998, pie metálico de acero CPN-120/1500 hincado y separados 4,12 m, incluye parte proporcional de captafaros, amortiguador-separador, tornillería y piezas especiales.						
	MD_BPC-Barranco de Peña de la Cabra	2	8,00			16,00	
	MS_LPC-Barranco lateral	2	4,00			8,00	
	MS_Tinf-Triple paso_inf	2	4,00			8,00	
	MS_Tint-Triple paso_int	2	4,00			8,00	
	MS_Tsup-Triple paso_sup	2	4,00			8,00	
				SUMA A ORIGEN		48,00	
							48,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
APARTADO 1.02.02 Colocación de pasos de agua y salvacunetas							
I24073	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,80 m, terreno compacto, D<= 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,80 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km. Sal_CU-01-Nº de caños	1	7,00			7,00	
				SUMA A ORIGEN		7,00	
							7,00
I27013	ud Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto. Sal_CU-01-Nº de embocaduras	1	2,00			2,00	
				SUMA A ORIGEN		2,00	
							2,00
I24070	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,63 m, terreno compacto, D<= 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km. Sal_CU-01-Nº de caños m de caños m de caños m de caños m de caños m de caños	1 20 6 10 2 1	7,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00			7,00 120,00 42,00 80,00 18,00 10,00	
				SUMA A ORIGEN		277,00	
							277,00
I27010	ud Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto. Sal_CU-01-Nº de embocaduras Pas_AG-01 a Pas_AG-39-Nº de embocaduras	1 39	2,00 2,00			2,00 78,00	
				SUMA A ORIGEN		80,00	
							80,00
I24103	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,40 m, terreno compacto, D<= 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km. Sal_CU-01-Nº de caños	1	7,00			7,00	
				SUMA A ORIGEN		7,00	
							7,00
I27004	ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto. Sal_CU-01-Nº de embocaduras	1	2,00			2,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES	
			Longitud	Anchura	Altura			
								Uds (a)
SUMA A ORIGEN						2,00		
							2,00	
I20023	m² Ejecución de chapado piedra espesor 7 cm Chapado de piedra de hasta 7 cm de espesor, con despiece natu- ral de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se in- cluye el suministro ni el transporte de la piedra. Hasta una altura máxima de 2 m. Pas_AG-01 a Pas_AG-39 y Sal_01-Sup. chapado (m2)	40	0,60			24,00		
SUMA A ORIGEN						24,00		
							24,00	
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera). 6					6,00		
SUMA A ORIGEN						6,00		
							6,00	
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m. Tubos 0,8 (st) Tubos 0,6 (st) Piedra (m3) Hormigón emboc 0,8 (m3) Hormigón emboc 0,6 (m3)	1 1 6 39 1	270,00 7,00 2,00 2,00	0,80 0,60 2,08 1,31	0,80 0,60 	172,80 2,52 6,00 162,24 2,62		
SUMA A ORIGEN						346,18		
							346,18	
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala carga- dora. Según cálculo en hoja aparte. Tubos 0,8 (st) Tubos 0,6 (st) Piedra (m3) Hormigón emboc 0,8 (m3) Hormigón emboc 0,6 (m3)	1 1 6 39 1	270,00 7,00 2,00 2,00	0,80 0,60 2,08 1,31	0,80 0,60 	172,80 2,52 6,00 162,24 2,62		
SUMA A ORIGEN						346,18		
							346,18	
DISIPADORES	m³Disipadores de los pasos y salidas de agua con bolos de 60-80 cm Colocación de 3-4 bolos, con piedra del lugar, de 60-80 cm de diá- metro a la salida de los pasos y salidas de agua, instalados so- bre el propio "lecho" de salida. Pas_AG-01 a Pas_AG-39-Nº Pasos de agua	0,3	39,00			11,70		
SUMA A ORIGEN						11,70		
							11,70	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
APARTADO 1.02.03 Construcción de salidas de agua							
DISIPADORES	m³Disipadores de los pasos y salidas de agua con bolos de 60-80 cm						
	Colocación de 3-4 bolos, con piedra del lugar, de 60-80 cm de diámetro a la salida de los pasos y salidas de agua, instalados sobre el propio "lecho" de salida.						
	Sal_AG-01 a Sal_AG-09-Nº Salidas de agua	0,11	9,00	3,00		2,97	
				SUMA A ORIGEN		2,97	
							2,97
I03022	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito						
	Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.						
	Sal_AG-01 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-02 (m3)	0,5	7,00	1,50	1,00	5,25	
	Sal_AG-03 (m3)	0,5	7,00	1,50	1,00	5,25	
	Sal_AG-04 (m3)	0,5	14,00	1,50	1,00	10,50	
	Sal_AG-05 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-06 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-07 (m3)	0,5	13,00	1,50	1,00	9,75	
	Sal_AG-08 (m3)	0,5	15,00	1,50	1,00	11,25	
	Sal_AG-09 (m3)	0,5	4,00	1,50	1,00	3,00	
				SUMA A ORIGEN		56,25	
							56,25
I02010	m³ Remoción de terreno tránsito						
	Remoción de terreno tránsito con tractor orugas de potencia igual o inferior a 240 CV y rendimiento no inferior a 165 m³/hora. Volumen medido en estado natural.						
	Sal_AG-01 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-02 (m3)	0,5	7,00	1,50	1,00	5,25	
	Sal_AG-03 (m3)	0,5	7,00	1,50	1,00	5,25	
	Sal_AG-04 (m3)	0,5	14,00	1,50	1,00	10,50	
	Sal_AG-05 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-06 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-07 (m3)	0,5	13,00	1,50	1,00	9,75	
	Sal_AG-08 (m3)	0,5	15,00	1,50	1,00	11,25	
	Sal_AG-09 (m3)	0,5	4,00	1,50	1,00	3,00	
				SUMA A ORIGEN		56,25	
							56,25
I03015	m³ Acopio manual de materiales de excavación						
	Acopio manual de materiales procedentes de excavación manual en terreno de difícil acceso.						
	Sal_AG-01 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-02 (m3)	0,5	7,00	1,50	1,00	5,25	
	Sal_AG-03 (m3)	0,5	7,00	1,50	1,00	5,25	
	Sal_AG-04 (m3)	0,5	14,00	1,50	1,00	10,50	
	Sal_AG-05 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-06 (m3)	0,5	5,00	1,50	1,00	3,75	
	Sal_AG-07 (m3)	0,5	13,00	1,50	1,00	9,75	
	Sal_AG-08 (m3)	0,5	15,00	1,50	1,00	11,25	
	Sal_AG-09 (m3)	0,5	4,00	1,50	1,00	3,00	
				SUMA A ORIGEN		56,25	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES	
				Longitud	Anchura			Altura
			Uds (a)	(b)	(c)			(d)
							56,25	
I03018	m³ Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja							
	Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja.							
	Sal_AG-01 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-02 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-03 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-04 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-05 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-06 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-07 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-08 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
	Sal_AG-09 (m3)	1	3,000	0,500	0,150	0,225		
				SUMA A ORIGEN		2,025		
							2,03	
I06008	m³ Zahorra 0/32 obtenida mediante cribado de material seleccionado							
	Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 32 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.							
	Sal_AG-01 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-02 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-03 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-04 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-05 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-06 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-07 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-08 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
	Sal_AG-09 (m3)	1	3,00	0,50	0,15	0,23		
				SUMA A ORIGEN		2,07		
							2,07	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES	
			Uds (a)	Longitud	Anchura			Altura
				(b)	(c)			(d)
APARTADO 1.02.04 Construcción de dispositivos de disipación								
104030	m² Refino y planeo de camino a> 3 m Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusiva- mente, el correspondiente a la actuación normal de la motonivela- dora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas inte- riores.							
	Barranco de Peña de la Cabra	1	5,00	8,00		40,00		
	Barranco lateral	1	4,00	2,00		8,00		
	Arroyo de Matizo	1	4,00	3,00		12,00		
	Triple paso_inf	1	4,00	2,00		8,00		
	Triple paso_int	1	4,00	2,00		8,00		
	Triple paso_sup	1	4,00	2,00		8,00		
				SUMA A ORIGEN		84,00		
							84,00	
106030	m³ Construcción de capa granular grava RCD 40/70 Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con gra- va RCD 40/70, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a hu- medad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado.							
	Barranco de Peña de la Cabra	1	5,00	8,00	0,20	8,00		
	Barranco lateral	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
	Arroyo de Matizo	1	4,00	3,00	0,20	2,40		
	Triple paso_inf	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
	Triple paso_int	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
	Triple paso_sup	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
							16,80	
SUM_BOLOS	m³ Suministro de bolos de piedra Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.							
	Barranco de Peña de la Cabra-m3 bolos	0,45	5,00	8,00		18,00		
	Barranco lateral-m3 bolos	0,45	4,00	2,00		3,60		
	Arroyo de Matizo-m3 bolos	0,45	4,00	3,00		5,40		
	Triple paso_inf-m3 bolos	0,45	4,00	2,00		3,60		
	Triple paso_int-m3 bolos	0,45	4,00	2,00		3,60		
	Triple paso_sup-m3 bolos	0,45	4,00	2,00		3,60		
							37,80	
102026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.							
	Barranco de Peña de la Cabra-m3 capa granular	1	5,00	8,00	0,20	8,00		
	Barranco lateral-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
	Arroyo de Matizo-m3 capa granular	1	4,00	3,00	0,20	2,40		
	Triple paso_inf-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
	Triple paso_int-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
	Triple paso_sup-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60		
				SUMA A ORIGEN		16,80		
							16,80	
102030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia							

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
	de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
	Barranco de Peña de la Cabra-m3	1	5,00	8,00	0,20	8,00	
	capa granular						
	Barranco lateral-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60	
	Arroyo de Matizo-m3 capa granular	1	4,00	3,00	0,20	2,40	
	Triple paso_inf-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60	
	Triple paso_int-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60	
	Triple paso_sup-m3 capa granular	1	4,00	2,00	0,20	1,60	
							16,80
DISPADOR u	Dispositivo de disipacion antes del paso.						
PREV	Dispositivo de disipación de energía previo al momento de entrada en el lecho. Se ejecutara una zanja para la colocación de un geotextil, el relleno de la misma se realizará utilizando finos seleccionados provenientes de la propia excavación.						
	Barranco lateral	1				1,00	
				SUMA A ORIGEN		1,00	
							1,00
	APARTADO 1.02.05 Construcción de escollera para protección paso						
I21009	m³ Escollera roca, tamaño > 60 cm, D<= 20 km						
	Escollera de roca mayor de 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra máxima de 20 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.						
	V (m3)_Aguas arriba_Mar iz	1	5,00	1,00	0,60	3,00	
	V (m3)_Aguas arriba_Mar derech.	1	5,00	1,00	0,60	3,00	
	V (m3)_Aguas abajo_Mar iz	1	5,00	1,00	0,60	3,00	
	V (m3)_Aguas abajo_Mar iz	1	5,00	1,00	0,60	3,00	
				SUMA A ORIGEN		12,00	
							12,00
I13005	m³ Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km						
	Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km.						
	V (m3)	1	1,92			1,92	
				SUMA A ORIGEN		1,92	
							1,92
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km						
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
	V (m3)	1	13,92			13,92	
							13,92
	APARTADO 1.02.06 Mejora rampa camino con acceso a M-130						
1.02.06.1	h Picado de piedra en desmonte						
	Picado mecánico con martillo hidraulico de roca en desmonte para formación de plataforma.						
		4	7,50			30,00	
				SUMA A ORIGEN		30,00	
							30,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
1.02.06.2	h Construcción base rampa Cosntrucción de base y terraplen de la rampa con material del pica- do.						
		4	7,50			30,00	
				SUMA A ORIGEN		30,00	
							30,00
I03006	m³ Excavación mecánica zanja, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcava- dora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil						
		1	75,00	4,00		300,00	
				SUMA A ORIGEN		300,00	
							300,00
I03017	m² Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica Refinado de paredes y fondos de zanjas por medios manuales, pa- ra cimentaciones y obras de fábrica.						
		1	75,00	4,00		300,00	
				SUMA A ORIGEN		300,00	
							300,00
I16023	m² Encofrado y desencofrado losas inclinadas, h <= 3 m Encofrado y desencofrado en losas inclinadas, para revestir, has- ta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de ca- mión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).						
		2	4,00	0,25		2,00	
		2	75,00	0,25		37,50	
				SUMA A ORIGEN		39,50	
							39,50
							39,50
I15005	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 6 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.						
		1	75,00	4,00		300,00	
				SUMA A ORIGEN		300,00	
							300,00
I14012bc	m³ Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D= 32 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característi- ca) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 32 km desde la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.						
		1	75,00	4,00	0,25	75,00	
				SUMA A ORIGEN		75,00	
							75,00
M07030	km Suplemento traslado maquinaria trabajos < 1 semana laboral Suplemento por traslado y retirada de maquinaria autopropulsada en actuaciones que se ejecutan en un plazo inferior a una sema- na laboral. ida y vuelta						
		2	148,00			296,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
Uds							
(a)	(b)	(c)	(d)				
			SUMA A ORIGEN			296,00	
							296,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
			Uds (a)	(b)	(c)		
CAPÍTULO 2 MUP 114 Actuaciones MUP 114 Arenero							
SUBCAPÍTULO 2.01 Pista de acceso							
APARTADO 2.01.01 Colocación de pasos de agua y salvacunetas							
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m. Tubos 0,8 (st)	2	4,00	0,80	0,80	5,12	
							5,12
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte. Tubos 0,8 (st)	2	4,00	0,80	0,80	5,12	
							5,12
I24073	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,80 m, terreno compacto, D≤ 20 m Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,80 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km. Sal_CU-AR-Nº de caños Pas_AG-AR-Nº de caños	1 1	4,00 4,00			4,00 4,00	
				SUMA A ORIGEN		8,00	
							8,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		

APARTADO 2.01.02 Acondicionamiento de accesos para ejecución de trabajos

2.01.02.1

u

Trabajos en vegetación para el acceso de maquinaria

1,00

1,00

I04010

m²

Perfilado del plano de fundación o rasante, a> 3 m.

Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino para caminos con una anchura superior a 3 metros.

AC-01 (m2) actuación

1

365,00

4,00

1.460,00

AC-02 (m2) actuación

1

121,00

4,00

484,00

AC-03 (m2) actuación

1

50,00

4,00

200,00

AC-04 (m2) actuación

1

176,00

4,00

704,00

AC-05 (m2) actuación

1

102,00

4,00

408,00

SUMA A ORIGEN

3.256,00

I04015bb

m²

Compactación plano fundación, A1-A3, 95% PN, con riego D= 11 km

Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia de 11 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.

AC-01 (m2) actuación

1

365,00

4,00

1.460,00

AC-02 (m2) actuación

1

121,00

4,00

484,00

AC-03 (m2) actuación

1

50,00

4,00

200,00

AC-04 (m2) actuación

1

176,00

4,00

704,00

AC-05 (m2) actuación

1

102,00

4,00

408,00

SUMA A ORIGEN

3.256,00

I06052ea

t

Suministro de zahorra ZA 0/32, D= 60 km

Suministro de zahorra ZA 0/32 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 60 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.

AC-01 (m2) actuación

1

365,00

4,00

0,25

365,00

AC-02 (m2) actuación

1

121,00

4,00

0,25

121,00

AC-03 (m2) actuación

1

50,00

4,00

0,25

50,00

AC-04 (m2) actuación

1

176,00

4,00

0,25

176,00

AC-05 (m2) actuación

1

102,00

4,00

0,25

102,00

SUMA A ORIGEN

814,00

I06033

m³

Construcción capa granular, material seleccionado 32 mm, 95% PM, e> 20 cm, a<= 3 m, D<= 3 km

Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m.

AC-01 (m2) actuación

1

365,00

4,00

0,20

292,00

AC-02 (m2) actuación

1

121,00

4,00

0,20

96,80

AC-03 (m2) actuación

1

50,00

4,00

0,20

40,00

AC-04 (m2) actuación

1

176,00

4,00

0,20

140,80

AC-05 (m2) actuación

1

102,00

4,00

0,20

81,60

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
SUMA A ORIGEN						651,20	
							651,20
SUBCAPÍTULO 2.02 Construcción de diques							
ESTUDIO GEO.	u Estudio geotécnico y recalcu de diques						
	Estudio geotécnico del terreno y en su caso recalcu de diques.						
		1				1,00	
SUMA A ORIGEN						1,00	
							1,00
cnl04H17_M	m Muro mampostería careada 2,0 m alt.						
	Ud. compuesta por la mampostería hidráulica para obras de corrección hidrológico-forestal, con despiece natural de la piedra, careada a un paramento. Altura menor de 2 m medida sobre rasante.						
	V (m3) actuación						
	Dique D-1_Cuerpo y vertedero	11,16				11,16	
	Dique D-2_Cuerpo y vertedero	8,51				8,51	
	Dique D-3_Cuerpo y vertedero	9,58				9,58	
	Dique D-4_Cuerpo y vertedero	5,85				5,85	
	Dique D-1_Muros cajeros disipador	1,68				1,68	
	Dique D-2_Muros cajeros disipador	1,68				1,68	
	Dique D-3_Muros cajeros disipador	1,68				1,68	
	Dique D-4_Muros cajeros disipador	3				3,00	
SUMA A ORIGEN						43,14	
							43,14
I20018	m³ Ejecución de mampostería ordinaria junta no vista						
	Ejecución de mampostería ordinaria, considerando mampuestos irregulares en bruto, colocada con mortero de cemento sin apreciarse en el exterior, incluso preparación de piedras y asiento, completamente terminado. En muros de hasta 50 cm de espesor y hasta 2 m de altura. No se incluye el suministro, transporte de la piedra ni medios auxiliares.						
	V (m3) actuación						
	Dique D-1 cimientos dique	9,6				9,60	
	Dique D-2 cimientos dique	7,5				7,50	
	Dique D-3 cimientos dique	8,5				8,50	
	Dique D-4 cimientos dique	5,05				5,05	
	Dique D-1 empotramientos	2,43				2,43	
	Dique D-2 empotramientos	2,5				2,50	
	Dique D-3 empotramientos	2,5				2,50	
	Dique D-4 empotramientos	2,93				2,93	
	Dique D-1 zampeado disipador	24				24,00	
	Dique D-2 zampeado disipador	20				20,00	
	Dique D-3 zampeado disipador	24				24,00	
	Dique D-4 zampeado disipador	10				10,00	
SUMA A ORIGEN						119,01	
							119,01
HOR_LIMPIEZA	m³ Hormigón de limpieza, árido 40-60 mm						
	Ud. compuesta por el hormigón de limpieza, árido rodado de 40-60 mm de tamaño máximo y consistencia plástica. Incluida puesta en obra.						
	V (m3) actuación						
	Dique D-1 cimientos dique	9,6	0,10			0,96	
	Dique D-2 cimientos dique	7,5	0,10			0,75	
	Dique D-3 cimientos dique	8,5	0,10			0,85	
	Dique D-4 cimientos dique	5,05	0,10			0,51	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
	Dique D-1 zampeado disipador	24	0,10			2,40	
	Dique D-2 zampeado disipador	20	0,10			2,00	
	Dique D-3 zampeado disipador	24	0,10			2,40	
	Dique D-4 zampeado disipador	10	0,10			1,00	
				SUMA A ORIGEN		10,87	
							10,87
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera). V (m3) actuación						
	Dique D-1	48,87	0,65			31,77	
	Dique D-2	40,18	0,65			26,12	
	Dique D-3	46,26	0,65			30,07	
	Dique D-4	26,83	0,65			17,44	
				SUMA A ORIGEN		105,40	
							105,40
I13005	m³ Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km. V (m3) actuación						
	Dique D-1	48,87	0,35			17,10	
	Dique D-2	40,18	0,35			14,06	
	Dique D-3	46,26	0,35			16,19	
	Dique D-4	26,83	0,35			9,39	
				SUMA A ORIGEN		56,74	
							56,74
I05004	m Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 90 mm Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 90 mm de diámetro. (m) actuación						
	Dique D-1	10,8				10,80	
	Dique D-2	9,38				9,38	
	Dique D-3	11,25				11,25	
	Dique D-4	4,2				4,20	
				SUMA A ORIGEN		35,63	
							35,63
I03022	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.						
	Dique 1	46,19				46,19	
	Dique 2	37,85				37,85	
	Dique 3	44,03				44,03	
	Dique 4	22,55				22,55	
							150,62
IMPER_DIQ	m² Impermeabilizacion Impermeabilización mediante lámina de polietileno sobre geotextil de gramaje 201 a 260 g/m2 sujetándose sobre el terreno previamente excavado y preparado para impermeabilización V (m2) actuación						
	Dique D-1	13,6				13,60	
	Dique D-2	10,2				10,20	
	Dique D-3	11,56				11,56	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
	Dique D-4	6,14				6,14	
				SUMA A ORIGEN		41,50	
							41,50
SUM_BOLOS	m³						
	Suministro de bolos de piedra						
	Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.						
	V (m3) actuación						
	Dique D-1	1,81				1,81	
	Dique D-2	1,51				1,51	
	Dique D-3	1,81				1,81	
	Dique D-4	0,6				0,60	
							5,73
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km						
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
	V (m3) transporte						
	Piedra mampostería	162,14	0,65			105,39	
	Mortero de cemento y arena	162,14	0,35			56,75	
	Mechinales	0,0081	35,63			0,29	
							162,43
I02026d	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 35 a 45 m						
	Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 35 a 45 m.						
	V (m3) transporte						
	Piedra mampostería	162,14	0,65			105,39	
	Mortero de cemento y arena	162,14	0,35			56,75	
	Mechinales	0,0081	35,63			0,29	
	Bolos	5,73	1,00			5,73	
	Hormigón de limpieza	10,87	1,00			10,87	
	Impermeabilización	41,5	0,03			1,25	
				SUMA A ORIGEN		180,28	
							180,28
I02029bf	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km						
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
	V (m3) transporte						
	Piedra mampostería	162,14	0,65			105,39	
	Mortero de cemento y arena	162,14	0,35			56,75	
	Mechinales	0,0081	35,63			0,29	
				SUMA A ORIGEN		162,43	
							162,43

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES	
				Longitud	Anchura			Altura
			Uds (a)	(b)	(c)			(d)
SUBCAPÍTULO 2.03 Construcción de dispositivos de disipación								
I06030	m³ Construcción de capa granular grava RCD 40/70 Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con grava RCD 40/70, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado. V (m3)	1	2,80			2,80		
							2,80	
SUM_BOLOS	m³ Suministro de bolos de piedra Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.							
	1er Salto	3,6				3,60		
	2º Salto	3,6				3,60		
	3er Salto	0,45				0,45		
	4º Salto	0,45				0,45		
							8,10	
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m. V (m3)	1	10,90			10,90		
							10,90	
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte. V (m3)	1	10,90			10,90		
							10,90	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
			Uds (a)	(b)	(c)		
SUBCAPÍTULO 2.04 Construcción de escollera para protección del talud							
I06026	m³ Encachado de bolos para drenaje Encachado de bolos para drenaje ESC_AR_V (m3)	1	20,00	1,00	0,15	3,00	
				SUMA A ORIGEN		3,00	
							3,00
I05006	m² Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 181 a 200 g/m², colocado Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno "virgen", unidos mecánicamente por agujado y calandrado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 181 a 200 g/m², resistencia a la tracción de 16 KN/m, resistencia estática mediante ensayo tipo CBR según UNE-EN ISO 12236. No incluye solapes. Colocado.	1	20,00	1,00		20,00	
				SUMA A ORIGEN		20,00	
							20,00
I13005	m³ Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km.	1	1,92			1,92	
				SUMA A ORIGEN		1,92	
							1,92
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	1	13,92			13,92	
							13,92
I21009	m³ Escollera roca, tamaño > 60 cm, D<= 20 km Escollera de roca mayor de 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra máxima de 20 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.	1	20,00	1,00	0,60	12,00	
				SUMA A ORIGEN		12,00	
							12,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
			Uds (a)	(b)	(c)		
SUBCAPÍTULO 2.05 Perfilado y empedrado de bajantes							
I20025	m² Construcción pavimento piedra tipo losa, espesor 4 cm Construcción de pavimento piedra tipo losa de 4 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra, ni medios auxiliares.						
	Bajante 1	1	7,50	3,00		22,50	
	Bajante 2	1	6,00	3,00		18,00	
	Bajante 3	1	8,00	3,00		24,00	
				SUMA A ORIGEN		64,50	
							64,50
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera).						
	Bajante 1	1	7,50	3,00	0,40	9,00	
	Bajante 2	1	6,00	3,00	0,40	7,20	
	Bajante 3	1	8,00	3,00	0,40	9,60	
				SUMA A ORIGEN		25,80	
							25,80
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
	Bajante 1	1	7,50	3,00	0,40	9,00	
	Bajante 2	1	6,00	3,00	0,40	7,20	
	Bajante 3	1	8,00	3,00	0,40	9,60	
							25,80
DISIPACION u	Elementos de disipación						
	Bajante 1	1				1,00	
	Bajante 2	1				1,00	
	Bajante 3	1				1,00	
				SUMA A ORIGEN		3,00	
							3,00
I06026	m³ Encachado de bolos para drenaje Encachado de bolos para drenaje						
	Bajante 1	1	7,50	3,00	0,10	2,25	
	Bajante 2	1	6,00	3,00	0,10	1,80	
	Bajante 3	1	8,00	3,00	0,10	2,40	
				SUMA A ORIGEN		6,45	
							6,45

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
Uds							
(a)	(b)	(c)	(d)				
SUBCAPÍTULO 2.06 Cuneta de guarda							
I03020	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno franco-ligero Excavación mecánica en zanja en terreno franco-ligero en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.						
	V (m3)	1	45,00	0,50	0,50	11,25	
				SUMA A ORIGEN		11,25	
						11,25	
I20025	m² Construcción pavimento piedra tipo losa, espesor 4 cm Construcción de pavimento piedra tipo losa de 4 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra, ni medios auxiliares.						
	m2	1	45,00	0,90		40,50	
				SUMA A ORIGEN		40,50	
						40,50	
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera).						
	m3	1	40,50	0,10		4,05	
				SUMA A ORIGEN		4,05	
						4,05	
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
	Bajante 1	1	7,50	4,00	0,40	12,00	
	Bajante 2	1	6,00	4,00	0,40	9,60	
	Bajante 3	1	8,00	4,00	0,40	12,80	
						34,40	
M07030	km Suplemento traslado maquinaria trabajos < 1 semana laboral Suplemento por traslado y retirada de maquinaria autopropulsada en actuaciones que se ejecutan en un plazo inferior a una semana laboral.						
	Ida y vuelta	2	90,00			180,00	
				SUMA A ORIGEN		180,00	
						180,00	

MEDICIONES

		DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
Código	Descripción	Nº				
		Uds	Longitud	Anchura	Altura	
		(a)	(b)	(c)	(d)	
SUBCAPÍTULO 2.07 Plantación de frondosas con protectores						
MÓD_PLAN-AREN	ud Módulo de plantación					
Módulo de Plantación: módulos-rodales de actuación de 40 plantas.		3			3,00	
				SUMA A ORIGEN	3,00	
						3,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		

CAPÍTULO 3 REP.PUEBLA Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla

SUBCAPÍTULO 3.01 Plantaciones y protecciones; Cambio protectores

MÓD_PLAN-REP0ud Módulo de plantación/reposición/cambio protectores

Módulo de Plantación/reposición/cambio de protectores: módulos-rodas de actuación de 30 nuevas plantas (en uno o dos golpes), hasta 40 incluyendo reposiciones y/o la protección (de plántulas sobrevivientes).

Total módulos	153,5		153,50
		SUMA A ORIGEN	153,50

153,50

F02155 mil Retirada de tubo protector, altura <= 60 cm

Retirada de tubos protectores de hasta 60 cm de altura de plantas en repoblaciones. No se incluye el transporte de los mismos fuera del tajo.

	0,23		0,23
		SUMA A ORIGEN	0,23

0,23

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		

CAPÍTULO 4 SENDEROS Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197

SUBCAPÍTULO 4.01 Adecuación manual de senda de alta dificultad.

ESC_AD	m	Construc. de escalonado de piedra ubicada a dist. de 5 a 20 m en					
		Construcción de escalonado de piedras por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme. El tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor, debiendo sobresalir del suelo una altura de contrahuella que se adapte adecuadamente a la pendiente para que resulte cómoda. En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. (La medición se hará sobre el eje longitudinal de cada escalón). Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.					
		ES-08 a ES-10-Tramo 2 (m actuación)	3	2,00		6,00	
		ES-11 a ES-13-Tramo 6 (m actuación)	3	1,15		3,45	
		ES-14 a ES-17-Tramo 7 (m actuación)	4	1,00		4,00	
		ES-18 a ES-24-Tramo 10 (m actuación)	2	1,85		3,70	
		ES-69 a ES-72-Tramo 19 (m actuación)	4	1,50		6,00	
		ES-73 a ES-76-Tramo 20 (m actuación)	4	1,00		4,00	
					SUMA A ORIGEN	27,15	
							27,15
QUITAAG_AD	m	Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas)					
		Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero en tramos superiores del terreno. Se realizarán a base de grava y piedra del lugar teniendo en cuenta los desniveles del terreno y la canalización posterior de las aguas. Se realizarán con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra. Incluso rebaje del terreno previo a la zanja a una distancia mínima de 1 m. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.					
		ZD-01-Tramo 2 (m actuación)	1	4,50		4,50	
					SUMA A ORIGEN	4,50	
							4,50
MUROCONT_AD	m	Construcción de muros de contención y estabilización					
		Construcción de muros de piedras de contención y estabilización por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, 2:1,5. Se recortará el talud para el buen asentamiento, la base del murete estará excavada en contrapendiente y la cabecera debe ser redondeada. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.					
		MC-02-Tramo 5 (m actuación)	3			3,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
	MC-03-Tramo 10 (m actuación)	1				1,00	
					SUMA A ORIGEN	4,00	
							4,00
MUROCERR_AD m Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua							
Delimitación del sendero existente mediante la colocación de piedras al borde de la plataforma, las piedras serán del lugar y estarán a una distancia menor a 5 m. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Las piedras se insertarán en el terreno a una profundidad máxima de 20 cm. Incluso realización de zanja para colocación de mampuestos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.							
	MD-01-Tramo 2 (m actuación)	2				2,00	
	MD-02-Tramo 3 (m actuación)	4				4,00	
	MD-03-Tramo 4 (m actuación)	6				6,00	
	MD-04-Tramo 5 (m actuación)	1				1,00	
	MD-05-Tramo 6 (m actuación)	2				2,00	
	MD-06-Tramo 7 (m actuación)	2				2,00	
	MD-08-Tramo 9 (m actuación)	2				2,00	
	MD-09-Tramo 10 (m actuación)	1				1,00	
	MD-15-Tramo 20 (m actuación)	29				29,00	
	MD-18-Tramo 23 (m actuación)	4				4,00	
					SUMA A ORIGEN	53,00	
							53,00
HITOS_AD u Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones							
Construcción de elementos señalizadores, hitos de piedra, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm. Tendrán forma cónica y levantarán al menos 0,5 m sobre la vegetación circundante no superando la relación 2:1,5. En la parte media del hito, cara al camino, en una superficie lisa se pintará una señal de PR. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.							
	HT-01-Tramo 5 (nº)	1				1,00	
	HT-02-Tramo 9 (nº)	1				1,00	
	HT-04 y HT-05-Tramo 23 (nº)	2				2,00	
					SUMA A ORIGEN	4,00	
							4,00
F12009_AD m Acondicionamiento manual de senda							
Acondicionamiento manual de senda, incluyendo la limpieza, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, movimiento de tierras, empedrados puntuales, incluso refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.							
	AS-01-Tramo 2 (m actuación)	1	9,00			9,00	
	AS-02-Tramo 7 (m actuación)	1	8,00			8,00	
	AS-04-Tramo 9 (m actuación)	1	6,00			6,00	
	AS-05-Tramo 10 (m actuación)	1	25,00			25,00	
	AS-13-Tramo 19 (m actuación)	1	26,00			26,00	
	AS-14-Tramo 20 (m actuación)	1	36,00			36,00	
					SUMA A ORIGEN	110,00	
							110,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		

SUBCAPÍTULO 4.02 Adecuación manual de senda de muy alta dificultad.

ESC_MAD	m	Construc. de escalonado de piedra ubicada a dist. de 5 a 20 m en					
		Construcción de escalonado de piedras por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme. El tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor, debiendo sobresalir del suelo una altura de contrahuella que se adapte adecuadamente a la pendiente para que resulte cómoda. En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. (La medición se hará sobre el eje longitudinal de cada escalón). Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.					
		ES-01 a ES-07-Tramo 1 (m actuación)	7	1,25		8,75	
		ES-18 a ES-24-Tramo 8 (m actuación)	7	1,40		9,80	
		ES-27 a ES-28-Tramo 12 (m actuación)	2	1,25		2,50	
		ES-29 a ES-30-Tramo 13 (m actuación)	2	1,25		2,50	
		ES-31 a ES-38-Tramo 14 (m actuación)	8	1,25		10,00	
		ES-39 a ES-48-Tramo 17 (m actuación)	10	1,00		10,00	
		ES-49 a ES-68-Tramo 18 (m actuación)	20	1,00		20,00	
		ES-77 a ES-82-Tramo 21 (m actuación)	6	1,50		9,00	
		ES-83 a ES-97-Tramo 22 (m actuación)	15	2,00		30,00	
				SUMA A ORIGEN		102,55	

							102,55
--	--	--	--	--	--	--	--------

QUITAAG_MAD	m	Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas)					
		Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero en tramos superiores del terreno. Se realizarán a base de grava y piedra del lugar teniendo en cuenta los desniveles del terreno y la canalización posterior de las aguas. Se realizarán con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra. Incluso rebaje del terreno previo a la zanja a una distancia mínima de 1 m. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.					
		ZD-02 a ZD-03-Tramo 11 (m actuación)	2	4,35		8,70	
		ZD-04 a ZD-07-Tramo 16 (m actuación)	4	4,50		18,00	
				SUMA A ORIGEN		26,70	

							26,70
							26,70

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
MUROCONT_MAD	m Construcción de muros de contención y estabilización						
	Construcción de muros de piedras de contención y estabilización por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, 2:1,5. Se recortará el talud para el buen asentamiento, la base del murete estará excavada en contrapendiente y la cabecera debe ser redondeada. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.						
	MC-01-Tramo 1 (m actuación)	6				6,00	
	MC-04-Tramo 11 (m actuación)	6				6,00	
	MC-05-Tramo 12 (m actuación)	2				2,00	
	MC-06-Tramo 14 (m actuación)	3				3,00	
	MC-07-Tramo 18 (m actuación)	5				5,00	
	MC-08-Tramo 22 (m actuación)	10				10,00	
				SUMA A ORIGEN		32,00	
							32,00
MUROCERR_MAD	m Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua						
	Delimitación del sendero existente mediante la colocación de piedras al borde de la plataforma, las piedras serán del lugar y estarán a una distancia menor a 5 m. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Las piedras se insertarán en el terreno a una profundidad máxima de 20 cm. Incluso realización de zanja para colocación de mampuestos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.						
	MD-07-Tramo 8 (m actuación)	2				2,00	
	MD-10-Tramo 11 (m actuación)	2				2,00	
	MD-11-Tramo 13 (m actuación)	3				3,00	
	MD-12-Tramo 14 (m actuación)	15				15,00	
	MD-13-Tramo 17 (m actuación)	50				50,00	
	MD-14-Tramo 18 (m actuación)	10				10,00	
	MD-16-Tramo 21 (m actuación)	10				10,00	
	MD-17-Tramo 22 (m actuación)	150				150,00	
				SUMA A ORIGEN		242,00	
							242,00
HITOS_MAD	u Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones						
	Construcción de elementos señalizadores, hitos de piedra, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm. Tendrán forma cónica y levantarán al menos 0,5 m sobre la vegetación circundante no superando la relación 2:1,5. En la parte media del hito, cara al camino, en una superficie lisa se pintará una señal de PR. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.						
	HT-04-Tramo 11 (nº)	1				1,00	
				SUMA A ORIGEN		1,00	
							1,00
F12009_MAD	m Acondicionamiento manual de senda						
	Acondicionamiento manual de senda, incluyendo la limpieza, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, movimiento de tierras, empedrados puntuales, incluso refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de						

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES					
			Uds	Longitud	Anchura			Altura				
									(a)	(b)	(c)	(d)
	sangraderas en tierra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.											
	AS-03-Tramo 8 (m actuación)	1	80,00			80,00						
	AS-06-Tramo 11 (m actuación)	1	150,00			150,00						
	AS-07-Tramo 12 (m actuación)	1	12,00			12,00						
	AS-08-Tramo 13 (m actuación)	1	15,00			15,00						
	AS-09-Tramo 14 (m actuación)	1	40,00			40,00						
	AS-10-Tramo 15 (m actuación)	1	60,00			60,00						
	AS-11-Tramo 17 (m actuación)	1	60,00			60,00						
	AS-12-Tramo 18 (m actuación)	1	60,00			60,00						
	AS-15-Tramo 21 (m actuación)	1	10,00			10,00						
	AS-16-Tramo 22 (m actuación)	1	200,00			200,00						
				SUMA A ORIGEN		687,00						
							687,00					

SUBCAPÍTULO 4.03 Señalización

SEÑAL_CN03	ud	Señal tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada					
	Señal direccional tipo CN-03 con forma de flecha, formada por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. La información va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La tornillería será de acero galvanizado, se incluye señal tipo CN-03, montaje, transporte y colocación. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.						
	SÑ-02 y SÑ-03-Nº de señales	2				2,00	
				SUMA A ORIGEN		2,00	
							2,00
SEÑAL_PR	km	Señalización sobre soporte autóctono a pie					
	Señalización de continuidad en soporte autóctono a pie. Materiales auxiliares (brocha, disolvente, cepillo, ...) y pintura incluidos. Según sistema de clasificación avalado por la European Ramblers Association (ERA) utilizando las marcas internacionales de las vías "Pequeño Recorrido" (PR).						
	SÑ-01-km de recorrido	5,297				5,30	
				SUMA A ORIGEN		5,30	
							5,30

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
Uds							
(a)	(b)	(c)	(d)				
SUBCAPÍTULO 4.04 Acondicionamiento final							
F10013	jor Equipo básico limpieza espacios naturales y áreas recreativas						
	Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas, introduciendo los residuos en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.						
	LP-01-Jornales	2				2,00	
				SUMA A ORIGEN		2,00	
							2,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
Uds							
(a)	(b)	(c)	(d)				

</

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
MT01	ud Medidor Potencial hídrico del suelo (kPa) Medidor Potencial hídrico del suelo (kPa).	36,00				36,00	
							36,00
MT02	ud Medidor de Contenido volumen de agua (% L/m2) Medidor de Contenido volumen de agua (% L/m2).	136,00				136,00	
							136,00
MT03	ud Medidor de flujo de savia; transpiración (L/tárbol) Medidor de flujo de savia; transpiración (L/tárbol).	50,00				50,00	
							50,00
MT04	ud Medidor del potencial hídrico en tallo (Mpa) Medidor del potencial hídrico en tallo (Mpa)	12,00				12,00	
							12,00
MT05	ud Medidor Incremento diámetro (mm/week) Medidor Incremento diámetro (mm/week)	50,00				50,00	
							50,00
MT06	ud Estación meteorológica Estación meteorológica.	5,00				5,00	
							5,00
MT26	ud Datalogger tipo CR1000X con telemetría Datalogger tipo CR1000X con telemetría.	5,00				5,00	
							5,00
MT07	ud Datalogger tipo CR800X con telemetría Datalogger tipo CR800X con telemetría.	4,00				4,00	
							4,00
MT08	ud Telemetría Telemetría.	9,00				9,00	
							9,00
P39019	ud Panel solar 40 Wp 12V Panel solar 40 Wp 12V	9,00				9,00	
							9,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
P39009	ud Batería 12V 38Ah Batería 12V 38Ah	9,00				9,00	
							9,00
MT10	ud Complementario (cables, corrugados, cables de conexión...) Complementario (cables, corrugados, cables de conexión...)	9,00				9,00	
							9,00
MT11	ud Sensor de nivel de agua para piezómetro Sensor de nivel de agua para piezómetro.	30,00				30,00	
							30,00
MT12	ud Turbidímetro Turbidímetro	5,00				5,00	
							5,00
MT13	ud Caudalímetro tipo Parshall + sensor Caudalímetro tipo Parshall + sensor.	5,00				5,00	
							5,00
MT27	ud Antena Antena	9,00				9,00	
							9,00
MT28	ud Caja estanca+sujección Caja estanca+sujección	9,00				9,00	
							9,00
MT29	ud Sensor radar ultrasónico Sensor radar ultrasónico	5,00				5,00	
							5,00
MT17	u Lidar terrestre parcelas Lidar terrestre parcelas.	4,00				4,00	
							4,00
MT16	u Tomografías eléctricas parcelas Tomografías eléctricas parcelas	4,00				4,00	
							4,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
MT18	u Analíticas específicas Analíticas específicas.	4,00				4,00	4,00
C09005	u Instalación piezómetro hasta 3 metros medios manuales Instalación de piezómetro hasta 3 m por medios manuales, con empaque de grava y dado de hormigón de anclaje.	36,00				36,00	36,00
							36,00
SUBCAPÍTULO 5.02 SUSTITUCIÓN MATERIALES POR DETERIORO							
MT06	ud Estación meteorológica Estación meteorológica.	1,00				1,00	1,00
MT07	ud Datalogger tipo CR800X con telemetría Datalogger tipo CR800X con telemetría.	1,00				1,00	1,00
MT26	ud Datalogger tipo CR1000X con telemetría Datalogger tipo CR1000X con telemetría.	1,00				1,00	1,00
MT08	ud Telemetría Telemetría.	1,00				1,00	1,00
MT11	ud Sensor de nivel de agua para piezómetro Sensor de nivel de agua para piezómetro.	5,00				5,00	5,00
MT12	ud Turbidímetro Turbidímetro	1,00				1,00	1,00
P39019	ud Panel solar 40 Wp 12V Panel solar 40 Wp 12V	2,00				2,00	2,00
							2,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
P39009	ud Batería 12V 38Ah Batería 12V 38Ah	1,00				1,00	
I23020	m Cerramiento malla simple torsión galvanizada 50, 1,8 mm h=2 m Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y garantizados con malla galvanizada simple torsión 50 mm de paso de malla y diámetro 1,8 mm, de 2,0 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.	250,00				250,00	1,00
							250,00
SUBCAPÍTULO 5.03 TRABAJOS DE CONTROL							
A..100	u Asesoramiento instalación de sensores Asesoramiento instalación de sensores.	55,00				55,00	
A..200	u Trabajos de configuración de sensores y medidores Trabajos de configuración de sensores y medidores.	65,00				65,00	55,00
A..300	u Creación de base de datos Creación de base de datos.	1,00				1,00	65,00
A..400	u Evaluación y revisión de las mediciones Evaluación y revisión de las mediciones.	15,00				15,00	1,00
A..500	u Trabajos de análisis de caracterización estática de las parcelas Trabajos de análisis de caracterización estática de las parcelas.	5,00				5,00	15,00
A..600	u Modelización espacial, creación de algoritmos y desarrollo de indicadores Modelización espacial, creación de algoritmos y desarrollo de indicadores	15,00				15,00	5,00
							15,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
A..700	u Labores de asesoramiento en la visualización de datos y configuración de la web Labores de asesoramiento en la visualización de datos y configuración de la web.	1,00				1,00	
							1,00
MT19	u Desarrollo nube (Data Science, Cloud Computing) Desarrollo nube (Data Science, Cloud Computing).	1,00				1,00	
							1,00

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		

CAPÍTULO 6 CARTEL OBRA Señalización de la Obra

I09043_M	ud Cartel de señalización de 1x1,2 m2, colocado Cartel de chapa de aluminio con serigrafiado según instrucciones de la Dirección de Obra, dimensión 1,2 m2, para señal informativa, pintado, incluyendo dos postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.						
	carteles Actuación 1	1				1,00	
	carteles Actuación 2	1				1,00	
	carteles Actuación 3	1				1,00	
	carteles Actuación 4	1				1,00	
	carteles Actuación 5	5				5,00	
					SUMA A ORIGEN	9,00	
							9,00

CAPÍTULO 7 GES_RESIDUO Gestión de Residuos

G01013	m³ Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.						
	Plásticos (Actuación 3)	3,31				3,31	
	Hormigones (2,03 m3 actuación 1, 1m3 actuación 2)	3,03				3,03	
					SUMA A ORIGEN	6,34	
							6,34
CONT	mes Alquiler contenedor RCD						
	Actuación 1	1,5				1,50	
	Actuación 2	1,5				1,50	
	Actuación 3	1				1,00	
					SUMA A ORIGEN	4,00	
							4,00
G01008	ud Cambio/entrega contenedor 100 km Cambio/entrega contenedor 100 km.						
	Actuación 1	1,5				1,50	
	Actuación 2	1,5				1,50	
	Actuación 3	1				1,00	
					SUMA A ORIGEN	4,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
			Uds (a)	(b)	(c)		
							4,00
OTROS	m³	Canon vert residuo mezclado					
	Canon de vertido de residuos de construcción y demolición mezclados, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.						
		1	6,34			6,34	
				SUMA A ORIGEN		6,34	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
Uds							
(a)	(b)	(c)	(d)				
CAPÍTULO 8 SYS Seguridad y Salud							
SUBCAPÍTULO 8.01 Protecciones colectivas							
L01058	ud Extintor portátil agua presión incorporada dos usos, colocado						
	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	4				4,00	
	Actuación 5	1				1,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
						10,00	
SUBCAPÍTULO 8.02 Higiene y bienestar							
L01059	ud Botiquín portátil de obra						
	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	4				4,00	
	Actuación 5	1				1,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
						10,00	
L01060	ud Reposición material sanitario						
	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	4				4,00	
	Actuación 5	1				1,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
						10,00	
SUBCAPÍTULO 8.03 Protecciones individuales							
L01066	ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco						
	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.						
	Actuación 1	3				3,00	
	Actuación 2	2				2,00	
	Actuación 4	3				3,00	
	Actuación 5	2				2,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
						10,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
		Uds (a)	(b)	(c)	(d)		
L01315	par Botas monte de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar						
	Par de botas de monte; piel hidrofugada (WRU) o en nubuck hidrófugo y transpirable; con membrana antihumedad tipo "Gore-tex" o similar; suela tipo "VIBRAM", o similar, antideslizante con grandes resaltes (SRC), antiestática; sin puntera ni plantilla y sin la presencia de partes metálicas.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	2				2,00	
	Actuación 5	3				3,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
							10,00
L01134	par Guantes piel protección riesgos mecánicos						
	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	2				2,00	
	Actuación 5	3				3,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
							10,00
L01143	par Guantes goma o PVC						
	Guantes de PVC, desde tallas pequeñas.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	2				2,00	
	Actuación 5	3				3,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
							10,00
L01100	ud Chaleco alta visibilidad						
	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	2				2,00	
	Actuación 5	3				3,00	
				SUMA A ORIGEN		10,00	
							10,00
			10,00			10,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES	
				Longitud	Anchura			Altura
			Uds (a)	(b)	(c)			(d)
							10,00	
L01079	ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un uso, Clase FFP2 Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149.							
	Actuación 1	20				20,00		
	Actuación 2	5				5,00		
	Actuación 3	5				5,00		
	Actuación 4	20				20,00		
	SUMA A ORIGEN					50,00		
							50,00	
L01090	ud Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.							
	Actuación 1	2				2,00		
	Actuación 2	2				2,00		
	Actuación 3	1				1,00		
	Actuación 4	2				2,00		
	Actuación 5	3				3,00		
	SUMA A ORIGEN					10,00		
							10,00	
L01075	ud Protector auditivo de orejas Protector auditivo de orejas, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.							
	Actuación 1	3				3,00		
	Actuación 2	3				3,00		
	Actuación 4	2				2,00		
	Actuación 5	2				2,00		
	SUMA A ORIGEN					10,00		
							10,00	

MEDICIONES

Código	Descripción	Nº	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud	Anchura	Altura		
			Uds (a)	(b)	(c)		
SUBCAPÍTULO 8.04 Señalización							
L01048	ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.						
	Actuación 1	2				2,00	
	Actuación 2	1				1,00	
	Actuación 3	2				2,00	
	Actuación 4	2				2,00	
	Actuación 5	1				1,00	
	SUMA A ORIGEN					8,00	
							8,00
L01049	m Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.						
	Actuación 1	700				700,00	
	Actuación 2	200				200,00	
	Actuación 3	100				100,00	
	Actuación 5	1.000				1.000,00	
	SUMA A ORIGEN					2.000,00	
							2.000,00
L01050	ud Cono balizamiento de plástico, colocado Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.						
	Actuación 1	5				5,00	
	Actuación 4	5				5,00	
	SUMA A ORIGEN					10,00	
							10,00

CUADRO Nº 4 – PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1	1.02.06.1	h	Picado de piedra en desmonte Picado mecánico con martillo hidráulico de roca en desmonte para formación de plataforma.			
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	M01058	1,0000 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	79,33	79,33	
	M02002	1,0000 h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	5,48	5,48	
TOTAL PARTIDA						108,06
2	1.02.06.2	h	Construcción base rampa Cosntrucción de base y terraplen de la rampa con material del picado.			
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	M01040	1,0000 h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	99,81	99,81	
TOTAL PARTIDA						123,06
3	2.01.02.1	u	Trabajos en vegetación para el acceso de maquinaria			
	O01007	22,5000 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	558,00	
	O01020	22,5000 h	Peón con motosierra	24,91	560,48	
	O01021	22,5000 h	Peón con podadora	24,67	555,08	
	M06011	3,0000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	158,10	
	M03005	22,5000 h	Astilladora, sin mano de obra	4,08	91,80	
TOTAL PARTIDA						1.923,46
4	A..100	u	Asesoramiento instalación de sensores Asesoramiento instalación de sensores.			
	O03013	3,9000 h	Consultor senior especialista	59,27	231,15	
	O03083	23,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	842,26	
	O03084	1,5960 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	53,07	
	M06023	2,0000 jor	Vehículo todoterreno 131-160 CV, sin mano de obra	70,00	140,00	
	O03044	1,5000 jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,57	168,86	
TOTAL PARTIDA						1.435,34
5	A..200	u	Trabajos de configuración de sensores y medidores Trabajos de configuración de sensores y medidores.			
	O03013	3,0590 h	Consultor senior especialista	59,27	181,31	
	O03083	18,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	659,16	
	O03084	1,9000 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	63,18	
	M06023	2,0000 jor	Vehículo todoterreno 131-160 CV, sin mano de obra	70,00	140,00	
	O03044	1,2000 jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,57	135,08	
TOTAL PARTIDA						1.178,73
6	A..300	u	Creación de base de datos Creación de base de datos.			
	O03013	62,6940 h	Consultor senior especialista	59,27	3.715,87	
	O03083	371,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	13.586,02	
	O03084	25,0000 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	831,25	
TOTAL PARTIDA						18.133,14

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
7	A..400	u	Evaluación y revisión de las mediciones Evaluación y revisión de las mediciones.			
	O03013	4,7890 h	Consultor senior especialista	59,27	283,84	
	O03083	28,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	1.025,36	
	O03084	1,9400 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	64,51	
TOTAL PARTIDA						1.373,71
8	A..500	u	Trabajos de análisis de caracterización estática de las parcelas Trabajos de análisis de caracterización estática de las parcelas.			
	O03013	8,7400 h	Consultor senior especialista	59,27	518,02	
	O03083	51,6370 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	1.890,95	
	O03084	3,5700 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	118,70	
TOTAL PARTIDA						2.527,67
9	A..600	u	Modelización espacial, creación de algoritmos y desarrollo de indicadores Modelización espacial, creación de algoritmos y desarrollo de indicadores			
	O03013	6,6500 h	Consultor senior especialista	59,27	394,15	
	O03083	39,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	1.428,18	
	O03084	3,0340 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	100,88	
TOTAL PARTIDA						1.923,21
10	A..700	u	Labores de asesoramiento en la visualización de datos y configuración de la web Labores de asesoramiento en la visualización de datos y configuración de la web.			
	O03013	23,9530 h	Consultor senior especialista	59,27	1.419,69	
	O03083	140,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	5.126,80	
	O03084	9,6875 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	322,11	
TOTAL PARTIDA						6.868,60
11	C02001	jor	Levantamiento con estación total Equipo de topografía formado por un titulado medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por una estación total de 2 s de apreciación y elementos auxiliares.			
	O03089	7,5000 h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	23,90	179,25	
	O03038	7,5000 h	Auxiliar de campo	15,64	117,30	
	O03046	2,0000 jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,73	81,46	
	M08022	1,0000 jor	Equipo de estación total topográfica de 3 segundos de precisión	24,64	24,64	
TOTAL PARTIDA						402,65
12	C09005	u	Instalación piezómetro hasta 3 metros medios manuales Instalación de piezómetro hasta 3 m por medios manuales, con empaque de grava y dado de hormigón de anclaje.			
	O03085	3,6000 h	Titulado superior o máster con menos de 5	29,38	105,77	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			años de experiencia			
	O03038	3,0000 h	Auxiliar de campo	15,64	46,92	
	O03044	0,4500 jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,57	50,66	
	O03046	0,3750 jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,73	15,27	
	M06014	83,0000 km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	0,35	29,05	
	P18001	3,0000 m	Tubo de PVC liso de drenaje ø 90 mm (p.o.)	2,36	7,08	
TOTAL PARTIDA						254,75
13	CERPUER	u	Puerta cerramiento acero galvanizado 4x2 m			
			Puerta cerramiento acero galvanizado 4x2 m			
	O01004	4,0000 h	Oficial especialista	27,16	108,64	
	O01009	4,0000 h	Peón	23,25	93,00	
	PUER2HO	1,0000 u	Puerta dos hojas 4x2m. acero galvanizado, apertura abatible	375,00	375,00	
	I14007	0,1500 m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, árido machacado, "in situ", D<=20 km	145,66	21,85	
TOTAL PARTIDA						598,49
14	CONT	mes	Alquiler contenedor RCD			
	G01002	1,0000 mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³	93,09	93,09	
TOTAL PARTIDA						93,09
15	CV_OTROS	m³	Canon vert residuo mezclado			
			Canon de vertido de residuos de construcción y demolición mezclados, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.			
	GRB020.01	1,0000 m³	Canon de vertido por entrega de residuos inerte gestor autori	16,73	16,73	
TOTAL PARTIDA						16,73
16	DISIPACION	u	Elementos de disipación			
	I06030	1,2000 m³	Construcción de capa granular grava RCD 40/70	64,10	76,92	
	SUM_BOLOS	2,7000 m³	Suministro de bolos de piedra	185,60	501,12	
	I02026b	3,9000 m³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m	0,90	3,51	
	I02030da	1,2000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km	7,73	9,28	
TOTAL PARTIDA						590,83
17	DISIPADORES	m³	Disipadores de los pasos y salidas de agua con bolos de 60-80 cm			
			Colocación de 3-4 bolos, con piedra del lugar, de 60-80 cm de diámetro a la salida de los pasos y salidas de agua, instalados sobre el propio "lecho" de salida.			
	O01009	0,5000 h	Peón	23,25	11,63	
	P02042	1,0000 m³	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	185,60	185,60	
TOTAL PARTIDA						197,23
18	DISPADOR PREV	u	Dispositivo de disipación antes del paso.			
			Dispositivo de disipación de energía previo al momento de entrada en el lecho. Se ejecutará una zanja para la colocación de un geotextil, el relleno de la misma se realizará utilizando finos seleccionados provenientes			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			tes de la propia excavación.			
	P02042	5,4000 m³	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	185,60	1.002,24	
	I03022	33,1300 m³	Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito	19,59	649,02	
	IMPER_PASO	5,0000 m²	Impermeabilización	16,08	80,40	
	I02026b	5,4000 m³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m	0,90	4,86	
	I02029bf	5,4000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km	3,14	16,96	
TOTAL PARTIDA						1.753,48
19	ESC_AD	m	Construc. de escalonado de piedra ubicada a dist. de 5 a 20 m en Construcción de escalonado de piedras por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme. El tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor, debiendo sobresalir del suelo una altura de contrahuella que se adapte adecuadamente a la pendiente para que resulte cómoda. En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. (La medición se hará sobre el eje longitudinal de cada escalón). Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01001	1,2690 h	Capataz	29,17	37,02	
	O01004	2,1700 h	Oficial especialista	27,16	58,94	
	O01009	4,0090 h	Peón	23,25	93,21	
	P01047	0,3200 kg	Acero B400S/SD (400 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,24	0,40	
	M06011	0,4000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	21,08	
TOTAL PARTIDA						210,65
20	ESC_MAD	m	Construc. de escalonado de piedra ubicada a dist. de 5 a 20 m en Construcción de escalonado de piedras por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme. El tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor, debiendo sobresalir del suelo una altura de contrahuella que se adapte adecuadamente a la pendiente para que resulte cómoda. En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. (La medición se hará sobre el eje longitudinal de cada escalón). Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01001	1,4340 h	Capataz	29,17	41,83	
	O01004	2,4530 h	Oficial especialista	27,16	66,62	
	O01009	4,5320 h	Peón	23,25	105,37	
	P01047	0,3200 kg	Acero B400S/SD (400 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,24	0,40	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TOTAL PARTIDA						214,22
21	ESTUDIO GEO.	u	Estudio geotécnico y recalcu de diques			
			Estudio geotécnico del terreno y en su caso recalcu de diques.			
	EST_GEOTÉC 1,0000 u		Partida Alzada_Estudio geotécnico	1.866,96	1.866,96	
	CALC-DIQUES 1,0000 u		Partida Alzada_Calculo diques	1.356,21	1.356,21	
TOTAL PARTIDA						3.223,17
22	F02155	mil	Retirada de tubo protector, altura<= 60 cm			
			Retirada de tubos protectores de hasta 60 cm de altura de plantas en repoblaciones. No se incluye el transporte de los mismos fuera del tajo.			
	001007	2,3750 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	58,90	
	001009	19,0000 h	Peón	23,25	441,75	
TOTAL PARTIDA						500,65
23	F10013	jor	Equipo básico limpieza espacios naturales y áreas recreativas			
			Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas, introduciendo los residuos en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.			
	001009	22,5000 h	Peón	23,25	523,13	
	001007	3,0000 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	74,40	
TOTAL PARTIDA						597,53
24	F12009_AD	m	Acondicionamiento manual de senda			
			Acondicionamiento manual de senda, incluyendo la limpieza, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, movimiento de tierras, empedrados puntuales, incluso refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	001004	0,0440 h	Oficial especialista	27,16	1,20	
	001009	0,0790 h	Peón	23,25	1,84	
TOTAL PARTIDA						3,04
25	F12009_MAD	m	Acondicionamiento manual de senda			
			Acondicionamiento manual de senda, incluyendo la limpieza, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, movimiento de tierras, empedrados puntuales, incluso refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	001004	0,0510 h	Oficial especialista	27,16	1,39	
	001009	0,0910 h	Peón	23,25	2,12	
TOTAL PARTIDA						3,51

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
26	G01008	ud	Cambio/entrega contenedor 100 km			
	M01021	2,8600 h	Cambio/entrega contenedor 100 km. Camión volquete grúa 131/160 CV (97/118 kW)	47,47	135,76	
TOTAL PARTIDA						135,76
27	G01013	m³	Clasificación de RCDs inertes por medios manuales			
			Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.			
	O01009	0,6000 h	Peón	23,25	13,95	
TOTAL PARTIDA						13,95
28	HITOS_AD	u	Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones			
			Construcción de elementos señalizadores, hitos de piedra, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm. Tendrán forma cónica y levantarán al menos 0,5 m sobre la vegetación circundante no superando la relación 2:1,5. En la parte media del hito, cara al camino, en una superficie lisa se pintará una señal de PR. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01004	2,9690 h	Oficial especialista	27,16	80,64	
	O01009	2,9690 h	Peón	23,25	69,03	
	M06011	0,4000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	21,08	
TOTAL PARTIDA						170,75
29	HITOS_MAD	u	Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones			
			Construcción de elementos señalizadores, hitos de piedra, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm. Tendrán forma cónica y levantarán al menos 0,5 m sobre la vegetación circundante no superando la relación 2:1,5. En la parte media del hito, cara al camino, en una superficie lisa se pintará una señal de PR. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01004	3,4140 h	Oficial especialista	27,16	92,72	
	O01009	3,4140 h	Peón	23,25	79,38	
TOTAL PARTIDA						172,10
30	HOR_LIMPIEZA	m³	Hormigón de limpieza, árido 40-60 mm			
			Ud. compuesta por el hormigón de limpieza, árido rodado de 40-60 mm de tamaño máximo y consistencia plástica. Incluida puesta en obra.			
	O01001	0,2000 h	Capataz	29,17	5,83	
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	P01006	0,1900 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,75	21,04	
	P01001	0,1700 m³	Agua (p.o.)	0,96	0,16	
	P02001	0,3500 m³	Arena (p.o.)	25,99	9,10	
	P02009	0,8000 m³	Grava (p.o.)	22,43	17,94	
	M02015	0,4000 h	Hormigonera fija 250 l	29,04	11,62	
TOTAL PARTIDA						88,94

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
31	I02010	m³	Remoción de terreno tránsito Remoción de terreno tránsito con tractor orugas de potencia igual o inferior a 240 CV y rendimiento no inferior a 165 m³/hora. Volumen medido en estado natural.			
	O01009	0,0006 h	Peón	23,25	0,01	
	M01040	0,0060 h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	99,81	0,60	
TOTAL PARTIDA						0,61
32	I02026d	m³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 35 a 45 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 35 a 45 m.			
	O01009	0,0018 h	Peón	23,25	0,04	
	M01053	0,0180 h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m³	66,81	1,20	
TOTAL PARTIDA						1,24
33	I03006	m³	Excavación mecánica zanja, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil			
	O01009	0,0106 h	Peón	23,25	0,25	
	M01055	0,1060 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	4,92	
TOTAL PARTIDA						5,17
34	I03015	m³	Acopio manual de materiales de excavación Acopio manual de materiales procedentes de excavación manual en terreno de difícil acceso.			
	O01009	2,5000 h	Peón	23,25	58,13	
TOTAL PARTIDA						58,13
35	I03017	m²	Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica Refinado de paredes y fondos de zanjas por medios manuales, para cimentaciones y obras de fábrica.			
	O01009	0,3000 h	Peón	23,25	6,98	
TOTAL PARTIDA						6,98
36	I03018	m³	Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja.			
	M01055	0,0670 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	3,11	
	O01009	0,4000 h	Peón	23,25	9,30	
	P01001	0,1000 m³	Agua (p.o.)	0,96	0,10	
	M02007	0,4000 h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	6,57	2,63	
TOTAL PARTIDA						15,14
37	I03020	m³	Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno franco-ligero Excavación mecánica en zanja en terreno franco-ligero en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
	O01009	0,0120 h	Peón	23,25	0,28	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	M01116	0,1200 h	Minieexcavadora orugas hasta 70 CV (51 kW)	52,08	6,25	
TOTAL PARTIDA						6,53
38	I04010	m²	Perfilado del plano de fundación o rasante, a > 3 m. Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino para caminos con una anchura superior a 3 metros.			
	O01009	0,0001 h	Peón	23,25	0,00	
	M01172	0,0014 h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41	0,11	
TOTAL PARTIDA						0,11
39	I04015bb	m²	Compactación plano fundación, A1-A3, 95% PN, con riego D= 11 km Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia de 11 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m ³ compactado.			
	O01009	0,0002 h	Peón	23,25	0,00	
	M01174	0,0016 h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	58,46	0,09	
	I04002bb	0,3000 m ³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m ³ , A1-A3, D= 11 km	1,05	0,32	
TOTAL PARTIDA						0,41
40	I04030	m²	Refino y planeo de camino a > 3 m Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.			
	O01009	0,0001 h	Peón	23,25	0,00	
	M01172	0,0010 h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41	0,08	
TOTAL PARTIDA						0,08
41	I04035	m³	Excavación cunetas, 50 < profundidad <= 70 cm, a > 3 m, terreno compacto Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, entre 50 y 70 cm de profundidad, en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.			
	O01009	0,0007 h	Peón	23,25	0,02	
	M01172	0,0066 h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41	0,52	
TOTAL PARTIDA						0,54
42	I04039	m³	Excavación cunetas con medios mecánicos, a > 3 m, terreno roca Excavación de cunetas con medios mecánicos, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, cualquiera que sea su profundidad, en terrenos de roca en el que sea necesario el uso del martillo hidráulico. Precio para caminos con ancho superior a 3 m.			
	O01004	0,0001 h	Oficial especialista	27,16	0,00	
	M01058	0,2040 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m ³	79,33	16,18	
	M02003	0,2040 h	Martillo hidráulico 1.001-1.500 kg, completo, sin mano de obra	6,59	1,34	
	M01172	0,0014 h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41	0,11	
TOTAL PARTIDA						17,63

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<hr/>						
43	I05004	m	Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 90 mm Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 90 mm de diámetro.			
	O01009	0,1000 h	Peón	23,25	2,33	
	P18001	1,0000 m	Tubo de PVC liso de drenaje ø 90 mm (p.o.)	2,36	2,36	
TOTAL PARTIDA						4,69
<hr/>						
44	I05006	m²	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 181 a 200 g/m², colocado Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno "virgen", unidos mecánicamente por agujado y calandrado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 181 a 200 g/m², resistencia a la tracción de 16 KN/m, resistencia estática mediante ensayo tipo CBR según UNE-EN ISO 12236. No incluye solapes. Colocado.			
	O01017	0,0080 h	Cuadrilla A	62,87	0,50	
	P05002	1,0000 m²	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 181 a 200 g/m² (p.o.)	0,72	0,72	
TOTAL PARTIDA						1,22
<hr/>						
45	I06008	m³	Zahorra 0/32 obtenida mediante cribado de material seleccionado Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 32 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.			
	O01009	0,0016 h	Peón	23,25	0,04	
	M01058	0,0160 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	79,33	1,27	
	M01053	0,0160 h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m³	66,81	1,07	
	M02010	0,0100 h	Cribadora áridos cantera vibrante 100 t/h, tolva	85,19	0,85	
	M04019	0,0100 h	Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra	7,10	0,07	
TOTAL PARTIDA						3,30
<hr/>						
46	I06026	m³	Encachado de bolos para drenaje Encachado de bolos para drenaje			
	P02042	1,2000 m³	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	185,60	222,72	
	M01055	0,0670 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	3,11	
	O01009	0,0330 h	Peón	23,25	0,77	
	I02044	1,2000 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,44	1,73	
TOTAL PARTIDA						228,33
<hr/>						
47	I06033	m³	Construcción capa granular, material seleccionado 32 mm, 95% PM, e> 20 cm, a<= 3 m, D<= 3 km Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m.			
	O01009	0,0520 h	Peón	23,25	1,21	
	M01045	0,0520 h	Tractor ruedas hasta 130 CV (96 kW)	53,05	2,76	
	M01083	0,0600 h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	55,16	3,31	
	I04002	1,0000 m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km	0,54	0,54	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TOTAL PARTIDA						7,82
48	I06052ea	t	Suministro de zahorra ZA 0/32, D= 60 km Suministro de zahorra ZA 0/32 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 60 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.			
	P02026	1,0000 t	Zahorra ZA 0/32 (p.o.)	9,66	9,66	
	P02998ea	1,0000 t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 40 km	4,21	4,21	
TOTAL PARTIDA						13,87
49	I07002	m²	Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.			
	O01009	0,0002 h	Peón	23,25	0,00	
	M01077	0,0020 h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	69,66	0,14	
TOTAL PARTIDA						0,14
50	I09043_M	ud	Cartel de señalización de 1x1,2 m², colocado Cartel de chapa de aluminio con serigrafiado según instrucciones de la Dirección de Obra, dimensión 1,2 m2, para señal informativa, pintado, incluyendo dos postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.			
	O01009	10,0000 h	Peón	23,25	232,50	
	O01001	1,0000 h	Capataz	29,17	29,17	
	P28039	1,2000 m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	100,09	120,11	
	I09057	1,0000 m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	62,31	62,31	
	I14002	1,0000 m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	140,90	140,90	
	P01199	42,6500 kg	Perfil acero laminado IPN (p.o.)	1,92	81,89	
TOTAL PARTIDA						666,88
51	I13005	m³	Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km.			
	O01009	2,6000 h	Peón	23,25	60,45	
	P01006	0,2900 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,75	32,12	
	P02001	1,0700 m³	Arena (p.o.)	25,99	27,81	
	P01001	0,2550 m³	Agua (p.o.)	0,96	0,24	
	M02015	0,4000 h	Hormigonera fija 250 l	29,04	11,62	
TOTAL PARTIDA						132,24
52	I14012bc	m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D= 32 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 32 km desde la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
	O01009	1,4000 h	Peón	23,25	32,55	
	P03005	1,0000 m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 (p.o.)	78,75	78,75	
	P03999bc	1,0000 m³	Suplemento suministro hormigón o mortero, por D superior a 20 km, d = 12 km	6,20	6,20	
	M02018	0,1000 h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,77	0,48	
TOTAL PARTIDA						117,98

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
53	I15005	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 6 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.			
	O01004	0,0120 h	Oficial especialista	27,16	0,33	
	O01009	0,0120 h	Peón	23,25	0,28	
	P01049	1,1000 m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	3,53	3,88	
	P01045	0,0100 kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,02	
	M01020	0,0070 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,07	0,30	
TOTAL PARTIDA						4,81
54	I16023	m ²	Encofrado y desencofrado losas inclinadas, h <= 3 m Encofrado y desencofrado en losas inclinadas, para revestir, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).			
	O01004	1,0800 h	Oficial especialista	27,16	29,33	
	O01009	1,0800 h	Peón	23,25	25,11	
	P01033	0,0170 m ³	Madera encofrar (p.o.)	428,88	7,29	
	P01044	0,2500 kg	Puntas (p.o.)	2,71	0,68	
	P01045	0,2500 kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,49	
	P01041	0,0200 l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,80	0,10	
	M01028	0,2160 h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	55,68	12,03	
TOTAL PARTIDA						75,03
55	I17002	m ³	Construcción pavimento hormigón >15 cm, pendiente <= 5% Construcción de pavimento de hormigón de más de 15 cm de espesor, en caminos con pendiente media máxima del 5% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado.			
	O01004	0,1700 h	Oficial especialista	27,16	4,62	
	O01009	0,5100 h	Peón	23,25	11,86	
	M02019	0,3400 h	Regla vibrante, sin mano de obra	7,57	2,57	
	M02030	0,3400 h	Cortadora de juntas hasta 30 CV, sin mano de obra	5,78	1,97	
TOTAL PARTIDA						21,02
56	I20018	m ³	Ejecución de mampostería ordinaria junta no vista Ejecución de mampostería ordinaria, considerando mampuestos irregulares en bruto, colocada con mortero de cemento sin apreciarse en el exterior, incluso preparación de piedras y asiento, completamente terminado. En muros de hasta 50 cm de espesor y hasta 2 m de altura. No se incluye el suministro, transporte de la piedra ni medios auxiliares.			
	O01004	6,0000 h	Oficial especialista	27,16	162,96	
	O01009	6,0000 h	Peón	23,25	139,50	
	I13004	0,1500 m ³	Mortero cemento y arena M-10 (1/4), D<= 20 km	140,18	21,03	
TOTAL PARTIDA						323,49

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
57	I20023	m ²	Ejecución de chapado piedra espesor 7 cm Chapado de piedra de hasta 7 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra. Hasta una altura máxima de 2 m.			
	O01004	1,1500 h	Oficial especialista	27,16	31,23	
	O01009	1,1500 h	Peón	23,25	26,74	
	I13005	0,0500 m ³	Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km	132,24	6,61	
TOTAL PARTIDA						64,58
58	I20025	m ²	Construcción pavimento piedra tipo losa, espesor 4 cm Construcción de pavimento piedra tipo losa de 4 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra, ni medios auxiliares.			
	O01004	0,9000 h	Oficial especialista	27,16	24,44	
	O01009	0,9000 h	Peón	23,25	20,93	
	I13005	0,0500 m ³	Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km	132,24	6,61	
TOTAL PARTIDA						51,98
59	I21009	m ³	Escollera roca, tamaño > 60 cm, D<= 20 km Escollera de roca mayor de 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra máxima de 20 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.			
	M01059	0,2780 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m ³	82,26	22,87	
	O01009	0,2780 h	Peón	23,25	6,46	
	P02038	1,2500 m ³	Escollera roca, tamaño > 60 cm (p.o.)	30,58	38,23	
TOTAL PARTIDA						67,56
60	I23020	m	Cerramiento malla simple torsión galvanizada 50, 1,8 mm h=2 m Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión 50 mm de paso de malla y diámetro 1,8 mm, de 2,0 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.			
	O01009	0,6400 h	Peón	23,25	14,88	
	O01007	0,1600 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	3,97	
	M06012	0,0960 jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	62,48	6,00	
	M02023	0,7200 h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,78	0,56	
	P06029	1,0000 m	Malla simple torsión galvanizada tipo 50, 1,8 mm, 2 m (p.o.)	4,89	4,89	
	P06054	0,2000 ud	Poste galvanizado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	13,08	2,62	
	I14007	0,0080 m ³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, árido machacado, "in situ", D<=20 km	145,66	1,17	
TOTAL PARTIDA						34,09
61	I24070	m	Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,63 m, terreno compacto, D<= 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.			
	O01009	0,4000 h	Peón	23,25	9,30	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	P02025	0,7870 m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	23,05	18,14	
	P20004	1,0000 m	Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,63 m (p.o.)	38,27	38,27	
	M01055	0,4000 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	18,56	
	I03005	0,9410 m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	3,39	
	I10031	1,0820 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,24	0,26	
	I02044	0,7870 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,44	1,13	
TOTAL PARTIDA						89,05
62	I24073	m	Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,80 m, terreno compacto, D<= 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,80 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.			
	O01009	0,5000 h	Peón	23,25	11,63	
	P02025	1,2150 m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	23,05	28,01	
	P20005	1,0000 m	Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,80 m (p.o.)	57,61	57,61	
	M01055	0,5000 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	23,20	
	I03005	1,4940 m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	5,38	
	I10031	1,7180 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,24	0,41	
	I02044	1,2154 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,44	1,75	
TOTAL PARTIDA						127,99
63	I24103	m	Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,40 m, terreno compacto, D<= 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.			
	O01009	0,2647 h	Peón	23,25	6,15	
	P02025	0,2079 m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	23,05	4,79	
	P20002	1,0000 m	Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,40 m (p.o.)	16,53	16,53	
	M01055	0,2647 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	12,28	
	I03005	0,1928 m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	0,69	
	I10031	0,2214 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,24	0,05	
	I02044	0,2074 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,44	0,30	
TOTAL PARTIDA						40,79
64	I27004	ud	Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.			
	I14008	0,4530 m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	107,08	48,51	
	I03005	0,3720 m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	1,34	
	I03001	0,1870 m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	49,41	9,24	
	I14030	0,2660 m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	32,55	8,66	
	I16002	3,3220 m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	23,91	79,43	
	I10031	0,6430 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,24	0,15	
TOTAL PARTIDA						147,33

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
65	I27010	ud	Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.			
	I14008	1,3050 m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	107,08	139,74	
	I03005	1,0360 m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	3,73	
	I03001	0,4220 m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	49,41	20,85	
	I14030	0,8750 m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	32,55	28,48	
	I16002	5,3220 m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	23,91	127,25	
	I10031	1,6770 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,24	0,40	
TOTAL PARTIDA						320,45
66	I27013	ud	Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.			
	I14008	2,0800 m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	107,08	222,73	
	I03005	1,7110 m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	6,16	
	I03001	0,6830 m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	49,41	33,75	
	I16002	7,1190 m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	23,91	170,22	
	I10031	2,7530 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,24	0,66	
TOTAL PARTIDA						433,52
67	IMPER_DIQ	m²	Impermeabilización Impermeabilización mediante lámina de polietileno sobre geotextil de gramaje 201 a 260 g/m2 sujetándose sobre el terreno previamente excavado y preparado para impermeabilización			
	O01004	0,2000 h	Oficial especialista	27,16	5,43	
	O01009	0,2000 h	Peón	23,25	4,65	
	P05012	1,0000 m²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)	4,69	4,69	
	P05021	1,0000 m²	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 326 a 385 g/m² (p.o.)	1,31	1,31	
TOTAL PARTIDA						16,08
68	M.I09046	m	Barrera seguridad mixta (acero-madera) N1, colocada Barrera de seguridad de acero y madera, con nivel de contención N1 según la norma europea EN 1317-2:1998, pie metálico de acero CPN-120/1500 hincado y separados 4,12 m, incluye parte proporcional de captafaros, amortiguador-separador, tornillería y piezas especiales.			
	O01009	0,4500 h	Peón	23,25	10,46	
	P28045	1,0000 m	Barrera de seguridad mixta (acero - madera) N1 (p.o.)	73,91	73,91	
TOTAL PARTIDA						84,37
69	M07030	km	Suplemento traslado maquinaria trabajos < 1 semana laboral Suplemento por traslado y retirada de maquinaria autopropulsada en actuaciones que se ejecutan en un plazo inferior a una semana laboral.			
	M06008	1,0000 km	Vehículo ligero hasta 100 CV	1,87	1,87	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	M07016	1,0000 km	Camión tractor con plataforma 241/310 CV (178/228 kW)	2,47	2,47	
TOTAL PARTIDA						4,34
70	MT01	ud	Medidor Potencial hídrico del suelo (kPa) Medidor Potencial hídrico del suelo (kPa).			
TOTAL PARTIDA						404,89
71	MT02	ud	Medidor de Contenido volumen de agua (% , L/m2) Medidor de Contenido volumen de agua (% , L/m2).			
TOTAL PARTIDA						321,04
72	MT03	ud	Medidor de flujo de savia; transpiración (L/tárbol) Medidor de flujo de savia; transpiración (L/tárbol).			
TOTAL PARTIDA						1.075,71
73	MT04	ud	Medidor del potencial hídrico en tallo (Mpa) Medidor del potencial hídrico en tallo (Mpa)			
TOTAL PARTIDA						838,53
74	MT05	ud	Medidor Incremento diámetro (mm/week) Medidor Incremento diámetro (mm/week)			
TOTAL PARTIDA						899,62
75	MT06	ud	Estación meteorológica Estación meteorológica.			
TOTAL PARTIDA						3.016,31
76	MT07	ud	Datalogger tipo CR800X con telemetría Datalogger tipo CR800X con telemetría.			
TOTAL PARTIDA						1.422,25
77	MT08	ud	Telemetría Telemetría.			
TOTAL PARTIDA						789,42
78	MT09	u	Instalación Torre meteorología Instalación Torre meteorología.			
	M01022	8,0000 h	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW)	48,23	385,84	
	O01005	8,0000 h	Oficial de oficios	24,08	192,64	
	O01009	8,0000 h	Peón	23,25	186,00	
	I03009	1,0000 m³	Excavación manual pozo hasta 1,3 m profundidad, terreno franco-ligero	43,48	43,48	
	I03017	1,0000 m²	Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica	6,98	6,98	
	I14012	1,0000 m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D<=20 km	111,78	111,78	
	I15022	11,0000 kg	Acero corrugado, ø < 12 mm, B-400S/SD, colocado	2,43	26,73	
	M..600	1,0000 u	Torre meteorológica	450,00	450,00	
TOTAL PARTIDA						1.403,45
79	MT10	ud	Complementario (cables, corrugados, cables de conexión...) Complementario (cables, corrugados, cables de conexión...)			
TOTAL PARTIDA						359,37
80	MT11	ud	Sensor de nivel de agua para piezómetro Sensor de nivel de agua para piezómetro.			
TOTAL PARTIDA						1.204,95

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
81	MT12	ud	Turbidímetro Turbidímetro			
TOTAL PARTIDA						1.909,46
82	MT13	ud	Caudalímetro tipo Parshall + sensor Caudalímetro tipo Parshall + sensor.			
TOTAL PARTIDA						3.593,70
83	MT14	u	Instalación Pluvio, sensor T/HR, mástil incluido Instalación Pluvio, sensor T/HR, mástil incluido.			
	M01022	8,0000 h	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW)	48,23	385,84	
	O01005	8,0000 h	Oficial de oficios	24,08	192,64	
	O01009	8,0000 h	Peón	23,25	186,00	
	I03009	0,5000 m³	Excavación manual pozo hasta 1,3 m profundidad, terreno franco-ligero	43,48	21,74	
	I03017	0,5000 m²	Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica	6,98	3,49	
	I14012	0,5000 m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D<=20 km	111,78	55,89	
	I15022	5,5000 kg	Acero corrugado, ø < 12 mm, B-400S/SD, colocado	2,43	13,37	
	P..750	1,0000 u	Mástil acero hasta 3 m	250,00	250,00	
	P..760	1,0000 u	Pluviómetro sensor T/HR	1.392,00	1.392,00	
TOTAL PARTIDA						2.500,97
84	MT16	u	Tomografías eléctricas parcelas Tomografías eléctricas parcelas			
	O03084	75,0000 h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25	2.493,75	
	O03038	75,0000 h	Auxiliar de campo	15,64	1.173,00	
	O03046	20,0000 jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,73	814,60	
	M06011	10,0000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	527,00	
	M08028	10,0000 jor	Equipo prospección eléctrica tipo Schlumberger	28,84	288,40	
	M08058	75,0000 h	Ordenador portátil 13"	0,16	12,00	
TOTAL PARTIDA						5.308,75
85	MT17	u	Lidar terrestre parcelas Lidar terrestre parcelas.			
	O03013	30,0000 h	Consultor senior especialista	59,27	1.778,10	
	O03083	30,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,62	1.098,60	
	O01009	30,0000 h	Peón	23,25	697,50	
	M08047	4,0000 jor	Plataforma aérea avanzada control remoto con cámara RGB y MS o LIDAR	173,77	695,08	
	M06011	4,0000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	210,80	
	M08058	30,0000 h	Ordenador portátil 13"	0,16	4,80	
	C02009	1,0000 ud	Levantamiento taquimétrico superficies <=4 ha visi. reducida	799,66	799,66	
TOTAL PARTIDA						5.284,54
86	MT18	PA	Analíticas específicas Analíticas específicas.			
TOTAL PARTIDA						2.500,00
87	MT19	u	Desarrollo nube (Data Science, Cloud Computing) Desarrollo nube (Data Science, Cloud Computing).			
	O03063	1.788,2770 h	Diseñador gráfico web	18,51	33.101,01	
	O03031	1.410,0000 h	Programador	22,83	32.190,30	
TOTAL PARTIDA						65.291,31

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
88	MT20	ha	Tratamientos selvícolas en parcelas de investigación			
			Tratamientos selvícolas en parcelas de investigación.			
	O01007	45,0000 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	1.116,00	
	O01020	45,0000 h	Peón con motosierra	24,91	1.120,95	
	O01019	45,0000 h	Peón con motodesbrozadora	25,36	1.141,20	
	M06011	6,0000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	316,20	
	M03005	45,0000 h	Astilladora, sin mano de obra	4,08	183,60	
	M01036	45,0000 h	Tractor orugas hasta 130 CV (96 kW)	65,98	2.969,10	
TOTAL PARTIDA						6.847,05
89	MT25	m	Perforación y ejecución piezómetros de profundidad > 3m, con medios mecánicos			
			Perforación y ejecución piezómetros de profundidad > 3m, con medios mecánicos.			
	DEMPINI_CI	0,0300 u	Traslado de equipo de rotación a circulación inversa, desde base a primer emplazamiento	500,00	15,00	
	MTUB200	4,0000 m	Tubo a.l.sol.he. o long. ø 200 mm, espesor 5 mm (p.o.)	62,38	249,52	
	O01004	0,1100 h	Oficial especialista	27,16	2,99	
	MAQ_ENT	0,1100 h	Máquina de entubación	151,87	16,71	
	M08046	0,3000 jor	Vehículo furgón portador de equipo inspección sondeo	79,56	23,87	
TOTAL PARTIDA						308,09
90	MT26	ud	Dattalogger tipo CR1000X con telemetría			
			Dattalogger tipo CR1000X con telemetría.			
TOTAL PARTIDA						3.253,49
91	MT27	ud	Antena			
			Antena			
TOTAL PARTIDA						74,39
92	MT28	ud	Caja estanca+sujección			
			Caja estanca+sujección			
TOTAL PARTIDA						622,91
93	MT29	ud	Sensor radar ultrasónico			
			Sensor radar ultrasónico			
TOTAL PARTIDA						898,43
94	MUROCERR_AD	m	Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua			
			Delimitación del sendero existente mediante la colocación de piedras al borde de la plataforma, las piedras serán del lugar y estarán a una distancia menor a 5 m. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Las piedras se insertarán en el terreno a una profundidad máxima de 20 cm. Incluso realización de zanja para colocación de mampuestos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01001	0,1540 h	Capataz	29,17	4,49	
	O01004	0,2630 h	Oficial especialista	27,16	7,14	
	O01009	0,4860 h	Peón	23,25	11,30	
	M06011	0,3000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	15,81	
TOTAL PARTIDA						38,74

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
95 MUROCIERR_MADm						
			Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua			
			Delimitación del sendero existente mediante la colocación de piedras al borde de la plataforma, las piedras serán del lugar y estarán a una distancia menor a 5 m. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Las piedras se insertarán en el terreno a una profundidad máxima de 20 cm. Incluso realización de zanja para colocación de mampuestos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01001	0,1740 h	Capataz	29,17	5,08	
	O01004	0,2980 h	Oficial especialista	27,16	8,09	
	O01009	0,5500 h	Peón	23,25	12,79	
TOTAL PARTIDA						25,96
96 MUROCONT_AD m						
			Construcción de muros de contención y estabilización			
			Construcción de muros de piedras de contención y estabilización por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, 2:1,5. Se recortará el talud para el buen asentamiento, la base del murete estará excavada en contrapendiente y la cabecera debe ser redondeada. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01004	4,8690 h	Oficial especialista	27,16	132,24	
	O01009	4,8690 h	Peón	23,25	113,20	
	P01047	0,3200 kg	Acero B400S/SD (400 N/mm ² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,24	0,40	
	M06011	0,5000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	26,35	
TOTAL PARTIDA						272,19
97 MUROCONT_MAD m						
			Construcción de muros de contención y estabilización			
			Construcción de muros de piedras de contención y estabilización por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, 2:1,5. Se recortará el talud para el buen asentamiento, la base del murete estará excavada en contrapendiente y la cabecera debe ser redondeada. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01004	5,6210 h	Oficial especialista	27,16	152,67	
	O01009	5,6210 h	Peón	23,25	130,69	
	P01047	0,3200 kg	Acero B400S/SD (400 N/mm ² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,24	0,40	
TOTAL PARTIDA						283,76
98 MÓD_PLAN-AREN ud						
			Módulo de plantación			
			Módulo de Plantación: módulos-rodales de actuación de 40 plantas.			
	F01123	40,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo tránsito, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	14,25	570,00	
	F02079	0,0400 mil	Distribución planta bandeja >250 cm ³ , distancia<= 500 m, pte<= 50%	44,56	1,78	
	F02107	40,0000 ud	Plantación árboles hoyos 60x60x60 cm, pte<= 50%	3,80	152,00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	F02143	0,0400 mil	Realización de rebalseta o alcorque	668,17	26,73	
	PROTECTOR40,0000 ud		Protector cactus de acero galvanizado, y acolchado.	41,37	1.654,80	
	I02030da	60,0000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km	7,73	463,80	
	PLANTAS_AREN1,0000		ud Planta para repoblación		38,40	
	RR..20	40,0000 ud	Riego de mantenimiento de planta de repoblación	1,60	64,00	
TOTAL PARTIDA						2.971,51
99	MÓD_PLAN-REP0	ud	Módulo de plantación/reposición/cambio protectores			
			Módulo de Plantación/reposición/cambio de protectores: módulos-rodas de actuación de 30 nuevas plantas (en uno o dos golpes), hasta 40 incluyendo reposiciones y/o la protección (de plántulas sobrevivientes).			
	DESBROCE	0,0230 Ha	Desbroce de matorral en torno a los hoyos de plantación.	5.346,95	122,98	
	F01123	40,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo tránsito, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	14,25	570,00	
	F02079	0,0400 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	44,56	1,78	
	F02107	40,0000 ud	Plantación árboles hoyos 60x60x60 cm, pte<= 50%	3,80	152,00	
	F02143	0,0400 mil	Realización de rebalseta o alcorque	668,17	26,73	
	PROTECTOR40,0000 ud		Protector cactus de acero galvanizado, y acolchado.	41,37	1.654,80	
	I02030da	60,0000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km	7,73	463,80	
	PLANTAS	40,0000 ud	Planta para repoblación 1-2 savias	1,13	45,20	
	RR..20	40,0000 ud	Riego de mantenimiento de planta de repoblación	1,60	64,00	
TOTAL PARTIDA						3.101,29
100	P02036_M	m³	Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg			
	P02036	1,0000 m³	Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera). Piedra para mampostería, hasta 50 kg (p.o.)	19,86	19,86	
TOTAL PARTIDA						19,86
101	P39009	ud	Batería 12V 38Ah			
			Batería 12V 38Ah			
TOTAL PARTIDA						167,71
102	P39019	ud	Panel solar 40 Wp 12V			
			Panel solar 40 Wp 12V			
TOTAL PARTIDA						373,54
103	PAR..100	m	Acondicionamiento caminos de acceso parcelas			
			Acondicionamiento caminos de acceso parcelas			
	O01009	0,0290 h	Peón	23,25	0,67	
	M01036	0,0287 h	Tractor orugas hasta 130 CV (96 kW)	65,98	1,89	
	M07030	0,2681 km	Suplemento traslado maquinaria trabajos < 1 semana laboral	4,34	1,16	
	O01001	0,0172 h	Capataz	29,17	0,50	
TOTAL PARTIDA						4,22
104	PLAT_CRUCE_BC u		Construcción de plataforma de pista para cruce de barranco			
			Carga y transporte de excedentes de la propia obra y prestamos para construcción de plataforma de cruce de barranco, incluye material.			
	I03015	300,0000 m³	Acopio manual de materiales de excavación	58,13	17.439,00	
	I02026b	216,0000 m³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m	0,90	194,40	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	I02027	216,0000 m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1,70	367,20	
	I06008	250,0000 m³	Zahorra 0/32 obtenida mediante cribado de material seleccionado	3,30	825,00	
	I02030da	250,0000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km	7,73	1.932,50	
	I10036	464,2300 m³	Extendido tierras hasta 100 m	0,70	324,96	
	I06003	464,2300 m³	Construcción explanación mejorada, 95% PM, a> 3 m, D<= 3 km	2,24	1.039,88	
TOTAL PARTIDA						22.122,94
105	QUITAAG_AD	m	Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas) Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero entramos superiores del terreno. Se realizarán a base de grava y piedra del lugar teniendo en cuenta los desniveles del terreno y la canalización posterior de las aguas. Se realizarán con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra. Incluso rebaje del terreno previo a la zanja a una distancia mínima de 1 m. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01001	0,1550 h	Capataz	29,17	4,52	
	O01004	0,2660 h	Oficial especialista	27,16	7,22	
	O01009	0,4910 h	Peón	23,25	11,42	
	M06011	0,3000 jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70	15,81	
TOTAL PARTIDA						38,97
106	QUITAAG_MAD	m	Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas) Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero entramos superiores del terreno. Se realizarán a base de grava y piedra del lugar teniendo en cuenta los desniveles del terreno y la canalización posterior de las aguas. Se realizarán con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra. Incluso rebaje del terreno previo a la zanja a una distancia mínima de 1 m. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
	O01001	0,1760 h	Capataz	29,17	5,13	
	O01004	0,3010 h	Oficial especialista	27,16	8,18	
	O01009	0,5560 h	Peón	23,25	12,93	
TOTAL PARTIDA						26,24
107	SEÑAL_CN03	ud	Señal tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada Señal direccional tipo CN-03 con forma de flecha, formada por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. La información va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La tornillería será de acero galvanizado, se incluye señal tipo CN-03, montaje, transporte y colocación. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.			
	O01004	0,2500 h	Oficial especialista	27,16	6,79	
	O01009	0,2500 h	Peón	23,25	5,81	
	M01020	0,1500 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,07	6,46	
	P28027	1,0000 ud	Señal orientación 70x25 cm (p.o.)	31,50	31,50	
	P06047	1,0000 ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 12 cm, altura 3 m (p.o.)	20,83	20,83	
TOTAL PARTIDA						71,39

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<hr/>						
108	SEÑAL_PR	km	Señalización sobre soporte autóctono a pie Señalización de continuidad en soporte autóctono a pie. Materiales auxiliares (brocha, disolvente, cepillo, ...) y pintura incluidos. Según sistema de clasificación avalado por la European Ramblers Association (ERA) utilizando las marcas internacionales de las vías "Pequeño Recorrido" (PR).			
	O01004	1,0000 h	Oficial especialista	27,16	27,16	
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	P28048	0,1000 l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	2,28	0,23	
TOTAL PARTIDA						50,64
109	TRAS_INT_MARC	u	Trasporte de marcos por el interior del monte Trasporte de los marcos por el interior del monte por pista forestal desde los puntos de acopio en carretera asfaltada, incluye carga y descarga de los marcos en punto de acopio y lugar de instalación.			
	M01023	1,5000 h	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	50,61	75,92	
	O01003	1,5000 h	Maquinista o conductor	29,74	44,61	
	O01004	1,5000 h	Oficial especialista	27,16	40,74	
TOTAL PARTIDA						161,27
110	cnl04D06_M	m	Marco prefabricado de 3X2 colocado Marco prefabricado simple de 3x2 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza, 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Colocado.			
	O01004	0,8000 h	Oficial especialista	27,16	21,73	
	O01005	0,8000 h	Oficial de oficios	24,08	19,26	
	M01091	0,7000 h	Grúa autopropulsada 131/160 CV (97/118 kW)	32,92	23,04	
	O01009	0,4000 h	Peón	23,25	9,30	
	P04030	1,0000 m	Marco biapoyado 3x2 m espesor 0,20 m, planta	1.181,54	1.181,54	
TOTAL PARTIDA						1.254,87
111	cnl04D11_M	m	Marco prefabricado de 4X2 colocado Marco prefabricado simple de 4x2 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza, 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Colocado.			
	O01009	0,5500 h	Peón	23,25	12,79	
	P04032	1,0000 m	Marco biapoyado 4x2 m espesor 0,20/0,30 m, planta	1.791,43	1.791,43	
	O01004	1,1000 h	Oficial especialista	27,16	29,88	
	O01005	1,1000 h	Oficial de oficios	24,08	26,49	
	M01092	0,9000 h	Grúa autopropulsada 191/240 CV (141/177 kW)	65,35	58,82	
TOTAL PARTIDA						1.919,41

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<hr/>						
112	cnl04D12	m ²	Solera de hormigón para marcos prefabricados Solera de hormigón de 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2, sobre una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza.			
	O01009	0,5000 h	Peón	23,25	11,63	
	I03005	0,3000 m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,60	1,08	
	I14003	0,1000 m ³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km	100,78	10,08	
	I15006	1,1000 m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada	8,14	8,95	
	I16002	0,3000 m ²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	23,91	7,17	
	I10034	0,3450 m ³	Extendido tierras hasta 30 m	0,37	0,13	
	I14012	0,2000 m ³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D<=20 km	111,78	22,36	
TOTAL PARTIDA						61,40
<hr/>						
113	cnl04D13	m ²	Capa compresión marcos prefabricados Capa compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2.			
	I16019	0,1000 m ²	Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m	51,98	5,20	
	I15006	1,1000 m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada	8,14	8,95	
	I14012	0,1000 m ³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D<=20 km	111,78	11,18	
TOTAL PARTIDA						25,33
<hr/>						
114	cnl04H17_M	m	Muro mampostería careada 2,0 m alt. Ud. compuesta por la mampostería hidráulica para obras de corrección hidrológico-forestal, con despiece natural de la piedra, careada a un paramento. Altura menor de 2 m medida sobre rasante.			
	I16002	0,3000 m ²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	23,91	7,17	
	I20021	2,1000 m ³	Ejecución de mampostería careada, 1 cara vista	361,34	758,81	
	I14008	1,2200 m ³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	107,08	130,64	
TOTAL PARTIDA						896,62

CUADRO Nº 1 - PRECIOS UNITARIOS

PRECIOS UNITARIOS.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MATERIALES			
ATADOR	Ud	Atador	18,1500
CLAVADOR	Ud	Clavador de varillas	31,1600
CURVADOR	Ud	Curvador de protectores 1600x1000 mm.	90,7500
GRAPAS	Ud	Grapas de atado galvanizadas 50 mm	0,0310
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,9600
P01006	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,7500
P01033	m³	Madera encofrar (p.o.)	428,8800
P01041	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,8000
P01044	kg	Puntas (p.o.)	2,7100
P01045	kg	Alambre (p.o.)	1,9600
P01047	kg	Acero B400S/SD (400 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,2400
P02001	m³	Arena (p.o.)	25,9900
P02009	m³	Grava (p.o.)	22,4300
P02025	m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	23,0500
P02036	m³	Piedra para mampostería, hasta 50 kg (p.o.)	19,8600
P02038	m³	Escollera roca, tamaño > 60 cm (p.o.)	30,5800
P02042	m³	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	185,6000
P02052	t	Grava RCD 40/70 (p.o.)	26,5200
P04030	m	Marco biapoyado 3x2 m espesor 0,20 m, planta	1.181,5400
P04032	m	Marco biapoyado 4x2 m espesor 0,20/0,30 m, planta	1.791,4300
P05012	m²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)	4,6900
P05021	m²	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 326 a 385 g/m² (p.o.)	1,3100
P06047	ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 12 cm, altura 3 m (p.o.)	20,8300
P08031	ud	Betula pendula 1-2 savias cont. 300-350 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,4400
P08039	ud	Prunus avium 1-2 savias cont. 300-350 cm³, con categoría MFR, en vivero	1,2700
P08040	ud	Quercus faginea 1-2 savias cont. 300 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,3800
P08041	ud	Quercus ilex 1-2 savias cont. 300 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,3800
P08042	ud	Quercus pyrenaica 1-2 savias cont. 300-350 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,6600
P08048	ud	Quercus suber 1 savia cont. 300 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,4200
P08055	ud	Quercus petraea 1-2 savias cont. 300-350 cm³ con categoría MFR, en vivero	0,7400
P08059	t	Paja de cereal dispuesta en pacas (p.o.)	119,7900
P28027	ud	Señal orientación 70x25 cm (p.o.)	31,5000
P28039	m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	100,0900
P28048	l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	2,2800
PAI-PTVA79a	ud	Ilex aquifolium, 1 savia 10/15, cf	0,8000
PAI-PTVA79a	ud	Ilex aquifolium, 1 savia 10/15, cf	0,8000
PAI-PTVAc8a	ud	Rhamnus lycioides, 1 sav. 15/20cm alt, cf	0,6000
PAI-PTVF06a	ud	Acer monspessulanum, 1 sav. 15/30cm alt, cf	0,8000
PAI-PTVF10aa	ud	Acer platanoides 1 sav. 20/40 cf	0,7000
PAI-PTVF11aa	ud	Acer pseudoplatanus 1 sav. 20/40 cf	0,7000
PAI-PTVF40ba	ud	Fagus sylvatica 1 sav. 20/40 cf	0,7500
PAI-PTVF46bb	ud	Fraxinus angustifolia 2 sav. 40/60 rd	1,1000
PAI-PTVF78a	ud	Populus tremula, 2 sav. 60/90cm alt, rd	1,0300
PAI-PTVFc7ba	ud	Sorbus aria 2 sav. 25/40 cf	1,7500
PAI-PTVFc8ca	ud	Sorbus aucuparia 2 sav. 60/90 cf	0,7500
PAI-PTVFe0a	ud	Ulmus glabra, 2 sav. 40/60cm alt, rd	0,9200
PROT_CACTUS	Ud	Protector cactus de acero 1700x1200 mm.	20,7800
QM_PL_AUMAT	ud	Arbutus unedo en contenedor	7,4500
P41002	mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³	93,0900
P18001	m	Tubo de PVC liso de drenaje ø 90 mm (p.o.)	2,3600
P03001	m³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	67,7500
P03003	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	74,0500
P01050	m²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 B500T (p.o.)	5,8600
P20004	m	Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8	38,2700

PRECIOS UNITARIOS.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P20005	m	ø0,63 m (p.o.) Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8	57,6100
P40048	ud	ø0,80 m (p.o.) Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	5,4500
P40049	m	Cinta balizamiento, colocada	1,2700
P40050	ud	Cono balizamiento de plástico, colocado	16,9000
P40058	ud	Extintor portátil agua presión incorporada dos usos, colocado	106,3700
P40059	ud	Botiquín portátil de obra	57,2100
P40060	ud	Reposición material sanitario	29,2700
P40066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	7,9000
P40075	ud	Protector auditivo de orejeras	14,2800
P40079	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un uso, Clase FFP2	0,6500
P40090	ud	Gafas antipolvo montura integral	8,0600
P40100	ud	Chaleco alta visibilidad	4,5200
P40134	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos	1,7900
P40143	par	Guantes goma o PVC	1,9800
P40315	par	Botas monte de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar	68,2700
P28045	m	Barrera de seguridad mixta (acero - madera) N1 (p.o.)	73,9100
P20002	m	Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,40 m (p.o.)	16,5300
P06029	m	Malla simple torsión galvanizada tipo 50, 1,8 mm, 2 m (p.o.)	4,8900
P06054	ud	Poste galvanizado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	13,0800
P06054	ud	Poste galvanizado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	13,0800
MTUB200	m	Tubo a.l.sol.he. o long. ø 200 mm, espesor 5 mm (p.o.)	62,3800
PUER2HO	u	Puerta dos hojas 4x2m. acero galvanizado, apertura abatible	375,0000
P03005	m ³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 (p.o.)	78,7500
M..600	u	Torre meteorológica	450,0000
P..750	u	Mastil acero hasta 3 m	250,0000
P..760	u	Pluviometro sensor T/HR	1.392,0000
P05002	m ²	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 181 a 200 g/m ² (p.o.)	0,7200
P02026	t	Zahorra ZA 0/32 (p.o.)	9,6600
P02998v	kmt	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km	0,1053
P01049	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	3,5300
P03999v	kmm ³	(Variable distancia) Suplemento suministro hormigón	0,5165
P01199	kg	Perfil acero laminado IPN (p.o.)	1,9200
MAQUINARIA			
I04001	m ³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,7200
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,0700
M01023	h	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	50,6100
M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m ³	66,8100
M01055	h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m ³ , cuchara 1,00 m ³	46,4000
M01059	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m ³	82,2600
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	69,6600
M01084	h	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 kW)	58,3500
M01091	h	Grúa autopropulsada 131/160 CV (97/118 kW)	32,9200
M01092	h	Grúa autopropulsada 191/240 CV (141/177 kW)	65,3500
M01116	h	Miniexcavadora orugas hasta 70 CV (51 kW)	52,0800
M02015	h	Hormigonera fija 250 l	29,0400
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,7700
M08022	jor	Equipo de estación total topográfica de 3 segundos de precisión	24,6400
M01021	h	Camión volquete grúa 131/160 CV (97/118 kW)	47,4700
M01040	h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	99,8100
I02029f	m ³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,1632

PRECIOS UNITARIOS.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
I02029v	kmm ³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	0,1319
I02030f	m ³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D> 30 km	1,3619
I02030v	kmm ³	(Var. dist.) Transporte mat.sueltos (buenas condic.) D> 30 km	0,1062
M02007	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	6,5700
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,4100
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,4100
M01087	h	Estabilizadora multipase 131/160 CV (97/118 kW)	101,7800
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m ³	79,3300
M02010	h	Cribadora áridos cantera vibrante 100 t/h, tolva	85,1900
M04019	h	Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra	7,1000
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	90,9300
M01079	h	Mototrailla autocargable 311/400 CV (229/294 kW)	137,2100
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	55,6800
M02019	h	Regla vibrante, sin mano de obra	7,5700
M02030	h	Cortadora de juntas hasta 30 CV, sin mano de obra	5,7800
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m ³	69,2900
M03014	h	Motosierra, sin mano de obra	1,9500
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	58,4600
I04001f	m ³	Riego, carga/descarga D> 3 km	5,6924
I04001d	kmud	(Var. dist.) Riego, carga/descarga D> 3 km	0,6801
M02003	h	Martillo hidráulico 1.001-1.500 kg, completo, sin mano de obra	6,5900
M06012	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	62,4800
M02023	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,7800
M06023	jor	Vehículo todoterreno 131-160 CV, sin mano de obra	70,0000
M06014	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	0,3500
M08004	h	Ordenador estándar monitor 23"	0,1500
M08031	h	Software de topografía	0,4100
M08047	jor	Plataforma aérea avanzada control remoto con cámara RGB y MS o LIDAR	173,7700
M06011	jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,7000
M08058	h	Ordenador portátil 13"	0,1600
M01036	h	Tractor orugas hasta 130 CV (96 kW)	65,9800
M06008	km	Vehículo ligero hasta 100 CV	1,8700
M07016	km	Camión tractor con plataforma 241/310 CV (178/228 kW)	2,4700
M08028	jor	Equipo prospección eléctrica tipo Schlumberger	28,8400
MAQ_ENT	h	Máquina de entubación	151,8700
M08046	jor	Vehículo furgón portador de equipo inspección sondeo	79,5600
M01022	h	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW)	48,2300
M03010	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,4800
M03005	h	Astilladora, sin mano de obra	4,0800
M01013	h	Camión cisterna riego agua 241/310 CV (178/228 kW)	58,7700
M03015	h	Podadora, sin mano de obra	1,6700
M01045	h	Tractor ruedas hasta 130 CV (96 kW)	53,0500
M01083	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	55,1600
M01029	h	Camión volquete grúa 311/400 CV (229/294 kW), todoterreno	61,7900
M01029	h	Camión volquete grúa 311/400 CV (229/294 kW), todoterreno	61,7900
M02002	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	5,4800
MANO DE OBRA			
O01001	h	Capataz	29,1700
O01003	h	Maquinista o conductor	29,7400
O01004	h	Oficial especialista	27,1600
O01005	h	Oficial de oficios	24,0800
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	24,8000
O01009	h	Peón	23,2500
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de	23,9000

PRECIOS UNITARIOS.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O03038	h	experiencia Auxiliar de campo	15,6400
O03046	jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,7300
O03013	h	Consultor senior especialista	59,2700
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	36,6200
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,2500
O03044	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,5700
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	29,3800
O03063	h	Diseñador gráfico web	18,5100
O03031	h	Programador	22,8300
OTROS			
CALC-DIQUESu		Partida Alzada_Calculo diques	1.356,2100
EST_GEOTÉCu		Partida Alzada_Estudio geotécnico	1.866,9600
GRB020.01	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inerte gestor autori	16,7300
I02027	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1,7000
DEMPINI_CI	u	Traslado de equipo de rotación a circulación inversa, desde base a primer emplazamiento	500,0000

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1	C02009	ud	Levantamiento taquimétrico superficies <=4 ha visi. reducida Levantamiento taquimétrico con obtención del modelo digital del terreno para escalas comprendidas entre 1:250 y 1:1000 y equidistancia entre curvas de nivel entre 0,25 y 1 m respectivamente, para superficies iguales o menores a 4 ha y con visibilidad reducida.			
	O03089	8,0000 h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	23,90	191,20	
	M08004	8,0000 h	Ordenador estándar monitor 23"	0,15	1,20	
	M08031	8,0000 h	Software de topografía	0,41	3,28	
	C02001	1,5000 jor	Levantamiento con estación total	402,65	603,98	
			TOTAL PARTIDA			799,66
2	DESBROCE	Ha	Desbroce de matorral en torno a los hoyos de plantación. Roza selectiva y manual de matorral, recogida, saca y apilado de residuos, en torno a los hoyos de plantación y acceso a los mismos.			
	F04050	1,0000 ha	Roza manual, 3< ø basal<= 6 cm; cabida cubierta> 80%; pte> 50%	4.851,82	4.851,82	
	F08087	1,0000 ha	Rec.apilado restos p/roza-desbr.den.<8 t/ha, pendiente 30-50%	495,13	495,13	
			TOTAL PARTIDA			5.346,95
3	F01123	ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo tránsito, dens> 700 ho/ha, pte<= 50% Apertura manual de un hoyo de 60 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 60x60 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad mayor a 700 hoyos/ha. Para plantación de diversos tipos de especies forestales.			
	O01009	0,5320 h	Peón	23,25	12,37	
	O01007	0,0760 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	1,88	
			TOTAL PARTIDA			14,25
4	F02079	mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50% Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	O01009	1,6630 h	Peón	23,25	38,66	
	O01007	0,2380 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	5,90	
			TOTAL PARTIDA			44,56
			TOTAL PARTIDA			44,56
5	F02107	ud	Plantación árboles hoyos 60x60x60 cm, pte<= 50% Plantación especial de árboles en terrenos preparados por hoyos de 60x60x60 cm, incluido el tapado del hoyo. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
	O01009	0,1420 h	Peón	23,25	3,30	
	O01007	0,0200 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	0,50	
			TOTAL PARTIDA			3,80
6	F02143	mil	Realización de rebalseta o alcorque Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.			
	O01009	24,9380 h	Peón	23,25	579,81	
	O01007	3,5630 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	88,36	
			TOTAL PARTIDA			668,17
7	F04050	ha	Roza manual, 3< ø basal<= 6 cm; cabida cubierta> 80%; pte> 50% Roza selectiva y manual de matorral, con diámetro basal mayor de 3 cm y menor o igual a 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 80%. Pendiente superior al 50%.			
	O01009	181,0870 h	Peón	23,25	4.210,27	
	O01007	25,8690 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	641,55	
			TOTAL PARTIDA			4.851,82

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
8	F08087	ha	Rec.apilado restos p/roza-desbr.den.<8 t/ha, pendiente 30-50% Recogida, saca y apilado de restos forestales procedentes de rozas o desbroces, con densidad menor o igual a 8 t/ha (estimación previa del resto forestal en verde), distancia máxima de recogida de 30 m y pendiente del terreno superior al 30 e inferior o igual al 50%.			
	O01009	18,4800 h	Peón	23,25	429,66	
	O01007	2,6400 h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	65,47	
			TOTAL PARTIDA			495,13
9	G01002	mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.			
	P41002	1,0000 mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³	93,09	93,09	
	P41002	1,0000 mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³	93,09	93,09	
			TOTAL PARTIDA			93,09
10	I02026	m³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D<= 5 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.			
	O01009	0,0008 h	Peón	23,25	0,02	
	M01053	0,0080 h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m³	66,81	0,53	
			TOTAL PARTIDA			0,55
11	I02026b	m³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.			
	O01009	0,0013 h	Peón	23,25	0,03	
	M01053	0,0130 h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m³	66,81	0,87	
			TOTAL PARTIDA			0,90
12	I02029bf	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.			
	I02029f	1,0000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,16	1,16	
	I02029v	15,0000 kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	0,13	1,98	
			TOTAL PARTIDA			3,14
13	I02030da	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.			
	I02030f	1,0000 m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D> 30 km	1,36	1,36	
	I02030v	60,0000 kmm³	(Var. dist.) Transporte mat.sueltos (buenas condic.) D> 30 km	0,11	6,37	
	I02030v	60,0000 kmm³	(Var. dist.) Transporte mat.sueltos (buenas condic.) D> 30 km	0,11	6,37	
			TOTAL PARTIDA			7,73
14	I02044	m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.			
	O01009	0,0020 h	Peón	23,25	0,05	
	M01064	0,0200 h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	69,29	1,39	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TOTAL PARTIDA						1,44
15	I03001	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m Excavación manual en zanja, picado y paleo, hasta 1,3 m de profundidad en terreno compacto y zonas de difícil acceso. Para cimentaciones y obras de fábrica, medido sobre perfil.			
	O01009	2,1250 h	Peón	23,25	49,41	
TOTAL PARTIDA						49,41
16	I03005	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil			
	O01009	0,0074 h	Peón	23,25	0,17	
	M01055	0,0740 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	46,40	3,43	
TOTAL PARTIDA						3,60
17	I03009	m³	Excavación manual pozo hasta 1,3 m profundidad, terreno franco-ligero Excavación en pozo (picado y elevación) hasta 1,3 m de profundidad, de forma manual, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.			
	O01009	1,8700 h	Peón	23,25	43,48	
TOTAL PARTIDA						43,48
18	I03022	m³	Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
	O01009	0,0360 h	Peón	23,25	0,84	
	M01116	0,3600 h	Miniexcavadora orugas hasta 70 CV (51 kW)	52,08	18,75	
TOTAL PARTIDA						19,59
19	I04001bb	m³	Riego, carga/descarga D= 11 km			
	I04001f	1,0000 m³	Riego, carga/descarga D> 3 km	5,69	5,69	
	I04001d	11,0000 kmud	(Var. dist.) Riego, carga/descarga D> 3 km	0,68	7,48	
TOTAL PARTIDA						13,17
20	I04002	m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.			
	I04001	0,0800 m³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,72	0,54	
TOTAL PARTIDA						0,54
21	I04002bb	m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D= 11 km Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de 11 km y retorno en vacío. Precio referido a material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.			
	I04001bb	0,0800 m³	Riego, carga/descarga D= 11 km	13,17	1,05	
TOTAL PARTIDA						1,05
22	I04003	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), explanaciones mejoradas, suelo-cal y suelo-cemento, incluido carga y transporte de agua			

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.			
	I04001	0,1000 m³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,72	0,67	
			TOTAL PARTIDA			0,67
23	I06003	m³	Construcción explanación mejorada, 95% PM, a> 3 m, D<= 3 km Construcción de explanación mejorada mediante incorporación al suelo de materiales seleccionados, comprendidos los trabajos de mezcla "in situ", homogeneización, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación por capas, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga, con una densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Modificado y distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.			
	O01009	0,0004 h	Peón	23,25	0,01	
	M01077	0,0040 h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	69,66	0,28	
	M01087	0,0080 h	Estabilizadora multipase 131/160 CV (97/118 kW)	101,78	0,81	
	M01084	0,0080 h	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 kW)	58,35	0,47	
	I04003	1,0000 m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km	0,67	0,67	
			TOTAL PARTIDA			2,24
24	I06030	m³	Construcción de capa granular grava RCD 40/70 Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con grava RCD 40/70, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado.			
	P02052	2,2000 t	Grava RCD 40/70 (p.o.)	26,52	58,34	
	M01077	0,0450 h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	69,66	3,13	
	M01084	0,0450 h	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 kW)	58,35	2,63	
			TOTAL PARTIDA			64,10
25	I09057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales Apertura manual de pozo para cimentación para señales o similar con un volumen comprendido entre 0,025 - 0,40 m³/ud, realizado en terrenos naturales excluidos los de gran dureza (roca, tránsito, hormigón, cerámica, etc). Contempla el extendido de las tierras sobrantes.			
	O01009	2,6800 h	Peón	23,25	62,31	
			TOTAL PARTIDA			62,31
26	I10031	m³	Extendido tierras hasta 10 m Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 10 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.			
	O01009	0,0003 h	Peón	23,25	0,01	
	M01039	0,0025 h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	90,93	0,23	
			TOTAL PARTIDA			0,24
27	I10034	m³	Extendido tierras hasta 30 m Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 30 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.			
	O01009	0,0004 h	Peón	23,25	0,01	
	M01039	0,0040 h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	90,93	0,36	
			TOTAL PARTIDA			0,37
28	I10036	m³	Extendido tierras hasta 100 m Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 100 m, dejando el terreno perfilado en basto. Medi-			

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			do en terreno suelto.			
	O01009	0,0005 h	Peón	23,25	0,01	
	M01079	0,0050 h	Mototrailla autocargable 311/400 CV (229/294 kW)	137,21	0,69	
			TOTAL PARTIDA			0,70
29	I13004	m³	Mortero cemento y arena M-10 (1/4), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-10 (dosificación 1/4), a una distancia máxima de 20 km.			
	O01009	2,7000 h	Peón	23,25	62,78	
	P01006	0,3500 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,75	38,76	
	P02001	1,0300 m ³	Arena (p.o.)	25,99	26,77	
	P01001	0,2600 m ³	Agua (p.o.)	0,96	0,25	
	M02015	0,4000 h	Hormigonera fija 250 l	29,04	11,62	
			TOTAL PARTIDA			140,18
30	I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.			
	O01009	3,0000 h	Peón	23,25	69,75	
	P01006	0,2450 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,75	27,13	
	P02001	0,4120 m ³	Arena (p.o.)	25,99	10,71	
	P02009	0,8300 m ³	Grava (p.o.)	22,43	18,62	
	P01001	0,1800 m ³	Agua (p.o.)	0,96	0,17	
	M02015	0,5000 h	Hormigonera fija 250 l	29,04	14,52	
			TOTAL PARTIDA			140,90
31	I14003	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
	O01009	1,4000 h	Peón	23,25	32,55	
	P03001	1,0000 m ³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	67,75	67,75	
	M02018	0,1000 h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,77	0,48	
			TOTAL PARTIDA			100,78
32	I14007	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, árido machacado, "in situ", D<=20 km Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm ² de resistencia característica) con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.			
	O01009	3,0000 h	Peón	23,25	69,75	
	P01006	0,2950 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,75	32,67	
	P02001	0,4030 m ³	Arena (p.o.)	25,99	10,47	
	P02009	0,8060 m ³	Grava (p.o.)	22,43	18,08	
	P02009	0,8060 m ³	Grava (p.o.)	22,43	18,08	
	P01001	0,1800 m ³	Agua (p.o.)	0,96	0,17	
	M02015	0,5000 h	Hormigonera fija 250 l	29,04	14,52	
			TOTAL PARTIDA			145,66
33	I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm ² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
	O01009	1,4000 h	Peón	23,25	32,55	
	P03003	1,0000 m ³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	74,05	74,05	
	M02018	0,1000 h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,77	0,48	
			TOTAL PARTIDA			107,08
34	I14012	m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D<=20 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm ² de resisten-			

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			cia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
	O01009	1,4000 h	Peón	23,25	32,55	
	P03005	1,0000 m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 (p.o.)	78,75	78,75	
	M02018	0,1000 h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,77	0,48	
			TOTAL PARTIDA			111,78
35 I14030		m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³ Mayor precio de puesta en obra de hormigón de obras de fábrica, de volúmenes inferiores a 1 m³, sin incluir encofrados, hormigones ni armaduras.			
	O01009	1,4000 h	Peón	23,25	32,55	
			TOTAL PARTIDA			32,55
36 I15006		m²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.			
	O01004	0,0220 h	Oficial especialista	27,16	0,60	
	O01009	0,0220 h	Peón	23,25	0,51	
	P01050	1,1000 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 B500T (p.o.)	5,86	6,45	
	P01050	1,1000 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 B500T (p.o.)	5,86	6,45	
	P01045	0,0100 kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,02	
	M01020	0,0130 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,07	0,56	
			TOTAL PARTIDA			8,14
37 I15022		kg	Acero corrugado, ø < 12 mm, B-400S/SD, colocado Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-400S/SD, colocado en obra.			
	O01004	0,0220 h	Oficial especialista	27,16	0,60	
	O01009	0,0220 h	Peón	23,25	0,51	
	P01047	1,0500 kg	Acero B400S/SD (400 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,24	1,30	
	P01045	0,0110 kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,02	
			TOTAL PARTIDA			2,43
38 I16002		m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados Encofrado y desencofrado con madera en zapatas, zanjias, vigas y encepados de cimentación, considerando 4 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante, sin incluir medios auxiliares.			
	O01004	0,2900 h	Oficial especialista	27,16	7,88	
	O01009	0,2900 h	Peón	23,25	6,74	
	P01033	0,0200 m³	Madera encofrar (p.o.)	428,88	8,58	
	P01044	0,1500 kg	Puntas (p.o.)	2,71	0,41	
	P01045	0,1000 kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,20	
	P01041	0,0200 l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,80	0,10	
			TOTAL PARTIDA			23,91
39 I16019		m²	Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).			
	O01004	0,7400 h	Oficial especialista	27,16	20,10	
	O01009	0,7400 h	Peón	23,25	17,21	
	P01033	0,0140 m³	Madera encofrar (p.o.)	428,88	6,00	
	P01044	0,0700 kg	Puntas (p.o.)	2,71	0,19	
	P01045	0,0700 kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,14	
	P01041	0,0200 l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,80	0,10	
	M01028	0,1480 h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	55,68	8,24	
			TOTAL PARTIDA			51,98

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TOTAL PARTIDA						51,98
40	I20021	m³	Ejecución de mampostería careada, 1 cara vista Ejecución de mampostería careada 1 cara vista, considerando mampuestos irregulares en bruto, colocados con mortero de cemento, incluso preparación de piedras, asiento y rejuntado con mortero de cemento, completamente terminado. En muros de hasta 50 cm de espesor y hasta 2 m de altura. No se incluye el suministro, transporte de la piedra ni medios auxiliares.			
	O01004	6,2500 h	Oficial especialista	27,16	169,75	
	O01009	6,2500 h	Peón	23,25	145,31	
	I13005	0,3500 m³	Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km	132,24	46,28	
TOTAL PARTIDA						361,34
41	IMPER_PASO	m²	Impermeabilización Impermeabilización mediante lámina de polietileno sobre geotextil de gramaje 326 a 385 g/m2 sujetándose sobre el terreno previamente excavado y preparado para impermeabilización			
	O01004	0,2000 h	Oficial especialista	27,16	5,43	
	O01009	0,2000 h	Peón	23,25	4,65	
	P05012	1,0000 m²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)	4,69	4,69	
	P05021	1,0000 m²	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 326 a 385 g/m² (p.o.)	1,31	1,31	
TOTAL PARTIDA						16,08
42	L01048	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.			
	P40048	1,0000 ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	5,45	5,45	
TOTAL PARTIDA						5,45
43	L01049	m	Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.			
	P40049	1,0000 m	Cinta balizamiento, colocada	1,27	1,27	
TOTAL PARTIDA						1,27
44	L01050	ud	Cono balizamiento de plástico, colocado Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.			
	P40050	1,0000 ud	Cono balizamiento de plástico, colocado	16,90	16,90	
TOTAL PARTIDA						16,90
45	L01058	ud	Extintor portátil agua presión incorporada dos usos, colocado Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.			
	P40058	1,0000 ud	Extintor portátil agua presión incorporada dos usos, colocado	106,37	106,37	
TOTAL PARTIDA						106,37
46	L01059	ud	Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997			
	P40059	1,0000 ud	Botiquín portátil de obra	57,21	57,21	
TOTAL PARTIDA						57,21
47	L01060	ud	Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.			
	P40060	1,0000 ud	Reposición material sanitario	29,27	29,27	
TOTAL PARTIDA						29,27
48	L01066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colo-			

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	P40066	1,0000 ud	res: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397. Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	7,90	7,90	
			TOTAL PARTIDA			7,90
49	L01075	ud	Protector auditivo de orejeras Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.			
	P40075	1,0000 ud	Protector auditivo de orejeras	14,28	14,28	
			TOTAL PARTIDA			14,28
50	L01079	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un uso, Clase FFP2 Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149.			
	P40079	1,0000 ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un uso, Clase FFP2	0,65	0,65	
			TOTAL PARTIDA			0,65
51	L01090	ud	Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.			
	P40090	1,0000 ud	Gafas antipolvo montura integral	8,06	8,06	
			TOTAL PARTIDA			8,06
52	L01100	ud	Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.			
	P40100	1,0000 ud	Chaleco alta visibilidad	4,52	4,52	
			TOTAL PARTIDA			4,52
53	L01134	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.			
	P40134	1,0000 par	Guantes piel protección riesgos mecánicos	1,79	1,79	
			TOTAL PARTIDA			1,79
54	L01143	par	Guantes goma o PVC Guantes de PVC, desde tallas pequeñas.			
	P40143	1,0000 par	Guantes goma o PVC	1,98	1,98	
			TOTAL PARTIDA			1,98
55	L01315	par	Botas monte de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar Par de botas de monte; piel hidrofugada (WRU) o en nubuck hidrófugo y transpirable; con membrana antihumedad tipo "Gore-tex" o similar; suela tipo "VIBRAM", o similar, antideslizante con grandes resaltes (SRC), antiestática; sin puntera ni plantilla y sin la presencia de partes metálicas.			
	P40315	1,0000 par	Botas monte de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar	68,27	68,27	
			TOTAL PARTIDA			68,27

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
56	O01017	h	Cuadrilla A Cuadrilla formada por un oficial especialista, un oficial de oficios y 1/2 peón.			
	O01004	1,0000 h	Oficial especialista	27,16	27,16	
	O01005	1,0000 h	Oficial de oficios	24,08	24,08	
	O01009	0,5000 h	Peón	23,25	11,63	
			TOTAL PARTIDA			62,87
57	O01019	h	Peón con motodesbrozadora Peón con motodesbrozadora			
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	M03010	0,8500 h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,48	2,11	
			TOTAL PARTIDA			25,36
			TOTAL PARTIDA			25,36
58	O01020	h	Peón con motosierra Peón con motosierra			
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	M03014	0,8500 h	Motosierra, sin mano de obra	1,95	1,66	
			TOTAL PARTIDA			24,91
59	O01021	h	Peón con podadora Peón con podadora			
	O01009	1,0000 h	Peón	23,25	23,25	
	M03015	0,8500 h	Podadora, sin mano de obra	1,67	1,42	
			TOTAL PARTIDA			24,67
60	P02998ea	t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 40 km (Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km			
	P02998v	40,0000 kmt		0,11	4,21	
			TOTAL PARTIDA			4,21
61	P03999bc	m³	Suplemento suministro hormigón o mortero, por D superior a 20 km, d = 12 km (Variable distancia) Suplemento suministro hormigón			
	P03999v	12,0000 kmm³		0,52	6,20	
			TOTAL PARTIDA			6,20
62	PLANTAS	ud	Planta para repoblación 1-2 savias Planta de vivero para repoblaciones, de 1-2 savias en contenedor de al menos 300 cc. Cada módulo se compondrá de al menos 4 especies distintas de entre las presupuestadas (8 plantas x especies y módulo), quedando a juicio de la dirección de obra el emplazamiento final y composición de cada módulo en función de las condiciones del lugar de implantación y su idoneidad para el arraigo y desarrollo de cada especie (Se presupuesta una partida con igual número de plantas por especie 1/19 del total_5,25% de cada especie totales).			
	PAI-PTVF10aa	0,0530 ud	Acer platanoides 1 sav. 20/40 cf	0,70	0,04	
	PAI-PTVF11aa	0,0530 ud	Acer pseudoplatanus 1 sav. 20/40 cf	0,70	0,04	
	PAI-PTVF40ba	0,0530 ud	Fagus sylvatica 1 sav. 20/40 cf	0,75	0,04	
	PAI-PTVF46bb	0,0530 ud	Fraxinus angustifolia 2 sav. 40/60 rd	1,10	0,06	
	PAI-PTVF78a	0,0530 ud	Populus tremula, 2 sav. 60/90cm alt, rd	1,03	0,05	
	PAI-PTVFc7ba	0,0530 ud	Sorbus aria 2 sav. 25/40 cf	1,75	0,09	
	PAI-PTVFc8ca	0,0530 ud	Sorbus aucuparia 2 sav. 60/90 cf	0,75	0,04	
	PAI-PTVFc8ca	0,0530 ud	Sorbus aucuparia 2 sav. 60/90 cf	0,75	0,04	
	PAI-PTVFe0a	0,0530 ud	Ulmus glabra, 2 sav. 40/60cm alt, rd	0,92	0,05	
	PAI-PTVA79a	0,0530 ud	Ilex aquifolium, 1 savia 10/15, cf	0,80	0,04	
	PAI-PTVAc8a	0,0530 ud	Rhamnus lycioides, 1 sav. 15/20cm alt, cf	0,60	0,03	
	P08031	0,0530 ud	Betula pendula 1-2 savias cont. 300-350 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,44	0,02	
	P08039	0,0530 ud	Prunus avium 1-2 savias cont. 300-350 cm³, con categoría MFR, en vivero	1,27	0,07	
	P08042	0,0530 ud	Quercus pyrenaica 1-2 savias cont. 300-350 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,66	0,03	
	P08055	0,0530 ud	Quercus petraea 1-2 savias cont. 300-350 cm³ con categoría MFR, en vivero	0,74	0,04	
	PAI-PTVF06a	0,0530 ud	Acer monspessulanum, 1 sav. 15/30cm alt, cf	0,80	0,04	
	P08041	0,0530 ud	Quercus ilex 1-2 savias cont. 300 cm³, con	0,38	0,02	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	P08048	0,0530 ud	categoría MFR, en vivero Quercus suber 1 savia cont. 300 cm³, con	0,42	0,02	
	QM_PL_AUMAT0,0530 0,39		categoría MFR, en vivero ud Arbutus unedo en contenedor		7,45	
	P08040	0,0530 ud	Quercus faginea 1-2 savias cont. 300 cm³, con categoría MFR, en vivero	0,38	0,02	
			TOTAL PARTIDA			1,13
63	PROTECTOR CAC	ud	Protector cactus de acero galvanizado, y acolchado. Instalación de protector cactus de acero galvanizado, incluye protector tipo arbusto espinoso compacto artificial que disuade al animal del pastoreo del repoblado, a base de tridentes de espinas en L, medios auxiliares y mano de obra. Incluso acolchado con paja.			
	PROT_CACTUS1,0000 20,78		Ud Protector cactus de acero 1700x1200 mm.		20,78	
	O01009	0,5000 h	Peón	23,25	11,63	
	O01001	0,1200 h	Capataz	29,17	3,50	
	ATADOR	0,0100 Ud	Atador	18,15	0,18	
	CLAVADOR	0,0100 Ud	Clavador de varillas	31,16	0,31	
	CURVADOR	0,0100 Ud	Curvador de protectores 1600x1000 mm.	90,75	0,91	
	GRAPAS	12,0000 Ud	Grapas de atado galvanizadas 50 mm	0,03	0,37	
	P08059	0,0010 t	Paja de cereal dispuesta en pacas (p.o.)	119,79	0,12	
	P01047	2,8800 kg	Acero B400S/SD (400 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,24	3,57	
			TOTAL PARTIDA			41,37
64	SUM_BOLOS	m³	Suministro de bolos de piedra Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.			
	P02042	1,0000 m³	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	185,60	185,60	
			TOTAL PARTIDA			185,60
			TOTAL PARTIDA			185,60

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 1 MUP 110-155 Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra				
SUBCAPÍTULO 1.01 ACTUACIONES LINEALES				
I04035	m³ Excavación cunetas, 50< profundidad<= 70 cm, a> 3 m, terreno compacto Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, entre 50 y 70 cm de profundidad, en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.	2.527,50	0,54	1.364,85
I04039	m³ Excavación cunetas con medios mecánicos, a> 3 m, terreno roca Excavación de cunetas con medios mecánicos, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, cualquiera que sea su profundidad, en terrenos de roca en el que sea necesario el uso del martillo hidráulico. Precio para caminos con ancho superior a 3 m.	150,00	17,63	2.644,50
I07002	m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.	45.622,50	0,14	6.387,15
I04010	m² Perfilado del plano de fundación o rasante, a> 3 m. Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino para caminos con una anchura superior a 3 metros.	45.622,50	0,11	5.018,48
I04015bb	m² Compactación plano fundación, A1-A3, 95% PN, con riego D= 11 km Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia de 11 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.	45.622,50	0,41	18.705,23
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....				34.120,21

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 1.02 ACTUACIONES PUNTUALES				
APARTADO 1.02.01 Colocación de marcos dobles y/o simples				
cnI04D11_M	m Marco prefabricado de 4X2 colocado Marco prefabricado simple de 4x2 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza, 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Colocado.	12,00	1.919,41	23.032,92
cnI04D06_M	m Marco prefabricado de 3X2 colocado Marco prefabricado simple de 3x2 m, puesto en obra, sobre terrenos cuya carga admisible del terreno sea mayor de 0,15 N/mm ² , con una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza, 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Sobre los marcos se coloca una capa de compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15AØ8-8B500T 5x2. Colocado.	24,00	1.254,87	30.116,88
I03022	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.	213,60	19,59	4.184,42
I03017	m² Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica Refinado de paredes y fondos de zanjas por medios manuales, para cimentaciones y obras de fábrica.	150,00	6,98	1.047,00
C02001	jor Levantamiento con estación total Equipo de topografía formado por un titulado medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por una estación total de 2 s de apreciación y elementos auxiliares.	10,00	402,65	4.026,50
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.	163,20	0,90	146,88
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	163,20	7,73	1.261,54
TRAS_INT_MARCu	Transporte de marcos por el interior del monte Trasporte de los marcos por el interior del monte por pista forestal desde los puntos de acopio en carretera asfaltada, incluye carga y descarga de los marcos en punto de acopio y lugar de instalación.	24,00	161,27	3.870,48
PLAT_CRUCE_BCu	Construcción de plataforma de pista para cruce de barranco Carga y trasporte de excedentes de la propia obra y prestamos para construcción de plataforma de cruce de barranco, incluye material.	1,00	22.122,94	22.122,94

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
cnI04D12	m² Solera de hormigón para marcos prefabricados Solera de hormigón de 0,20 m de espesor de hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2, sobre una cama de 0,10 m de hormigón de limpieza.	148,80	61,40	9.136,32
cnI04D13	m² Capa compresión marcos prefabricados Capa compresión de 0,10 m de espesor con hormigón HA-25/sp/20 y una malla electrosoldada ME 15x15Aø8-8B500T 5x2.	134,40	25,33	3.404,35
I17002	m³ Construcción pavimento hormigón >15 cm, pendiente ≤ 5% Construcción de pavimento de hormigón de más de 15 cm de espesor, en caminos con pendiente media máxima del 5% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado.	18,00	21,02	378,36
M.I09046	m Barrera seguridad mixta (acero-madera) N1, colocada Barrera de seguridad de acero y madera, con nivel de contención N1 según la norma europea EN 1317-2:1998, pie metálico de acero CPN-120/1500 hincado y separados 4,12 m, incluye parte proporcional de captafaros, amortiguador-separador, tornillería y piezas especiales.	48,00	84,37	4.049,76

TOTAL APARTADO 1.02.01 106.778,35

APARTADO 1.02.02 Colocación de pasos de agua y salvacunetas

I24073	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,80 m, terreno compacto, D ≤ 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,80 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.	7,00	127,99	895,93
I27013	ud Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	2,00	433,52	867,04
I24070	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,63 m, terreno compacto, D ≤ 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.	277,00	89,05	24.666,85
I27010	ud Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	80,00	320,45	25.636,00
I24103	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,40 m, terreno compacto, D ≤ 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.	7,00	40,79	285,53

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
I27004	ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	2,00	147,33	294,66
I20023	m² Ejecución de chapado piedra espesor 7 cm Chapado de piedra de hasta 7 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra. Hasta una altura máxima de 2 m.	24,00	64,58	1.549,92
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera).	6,00	19,86	119,16
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.	346,18	0,90	311,56
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	346,18	7,73	2.675,97
DISIPADORES	m³ Disipadores de los pasos y salidas de agua con bolos de 60-80 cm Colocación de 3-4 bolos, con piedra del lugar, de 60-80 cm de diámetro a la salida de los pasos y salidas de agua, instalados sobre el propio "lecho" de salida.	11,70	197,23	2.307,59
TOTAL APARTADO 1.02.02				59.610,21

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
APARTADO 1.02.03 Construcción de salidas de agua				
DISIPADORES	m³ Disipadores de los pasos y salidas de agua con bolos de 60-80 cm Colocación de 3-4 bolos, con piedra del lugar, de 60-80 cm de diámetro a la salida de los pasos y salidas de agua, instalados sobre el propio "lecho" de salida.			
I03022	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.	2,97	197,23	585,77
I02010	m³ Remoción de terreno tránsito Remoción de terreno tránsito con tractor orugas de potencia igual o inferior a 240 CV y rendimiento no inferior a 165 m³/hora. Volumen medido en estado natural.	56,25	19,59	1.101,94
I03015	m³ Acopio manual de materiales de excavación Acopio manual de materiales procedentes de excavación manual en terreno de difícil acceso.	56,25	0,61	34,31
I03018	m³ Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja Relleno mecánico y apisonado manual de tierras en zanja.	56,25	58,13	3.269,81
I06008	m³ Zahorra 0/32 obtenida mediante cribado de material seleccionado Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 32 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.	2,03	15,14	30,73
		2,07	3,30	6,83
TOTAL APARTADO 1.02.03				5.029,39
APARTADO 1.02.04 Construcción de dispositivos de disipación				
I04030	m² Refino y planeo de camino a > 3 m Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.			
I06030	m³ Construcción de capa granular grava RCD 40/70 Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con grava RCD 40/70, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado.	84,00	0,08	6,72
SUM_BOLOS	m³ Suministro de bolos de piedra Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.	16,80	64,10	1.076,88
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.	37,80	185,60	7.015,68
		16,80	0,90	15,12

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	16,80	7,73	129,86
DISPADOR PREV	u Dispositivo de disipacion antes del paso. Dispositivo de disipación de energía previo al momento de entrada en el lecho. Se ejecutara una zanja para la colocación de un geotextil, el relleno de la misma se realizará utilizando finos seleccionados provenientes de la propia excavación.	1,00	1.753,48	1.753,48
TOTAL APARTADO 1.02.04				9.997,74
APARTADO 1.02.05 Construcción de escollera para protección paso				
I21009	m³ Escollera roca, tamaño > 60 cm, D<= 20 km Escollera de roca mayor de 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra máxima de 20 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.	12,00	67,56	810,72
I13005	m³ Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km.	1,92	132,24	253,90
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	13,92	7,73	107,60
TOTAL APARTADO 1.02.05				1.172,22
APARTADO 1.02.06 Mejora rampa camino con acceso a M-130				
1.02.06.1	h Picado de piedra en desmonte Picado mecánico con martillo hidráulico de roca en desmonte para formación de plataforma.	30,00	108,06	3.241,80
1.02.06.2	h Construcción base rampa Construcción de base y terraplen de la rampa con material del picado.	30,00	123,06	3.691,80
I03006	m³ Excavación mecánica zanja, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil	300,00	5,17	1.551,00
I03017	m² Refino manual de la excavación para cimentaciones y obras de fábrica Refinado de paredes y fondos de zanjas por medios manuales, para cimentaciones y obras de fábrica.	300,00	6,98	2.094,00
I16023	m² Encofrado y desencofrado losas inclinadas, h <= 3 m Encofrado y desencofrado en losas inclinadas, para revestir, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de ca-			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	mión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	39,50	75,03	2.963,69
I15005	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 6 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.	300,00	4,81	1.443,00
I14012bc	m³ Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D= 32 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 32 km desde la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	75,00	117,98	8.848,50
M07030	km Suplemento traslado maquinaria trabajos < 1 semana laboral Suplemento por traslado y retirada de maquinaria autopropulsada en actuaciones que se ejecutan en un plazo inferior a una semana laboral.	296,00	4,34	1.284,64
TOTAL APARTADO 1.02.06				25.118,43
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....				207.706,34
TOTAL CAPÍTULO 1 MUP 110-155.....				241.826,55

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 2 MUP 114 Actuaciones MUP 114 Arenero				
SUBCAPÍTULO 2.01 Pista de acceso				
APARTADO 2.01.01 Colocación de pasos de agua y salvacunetas				
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.	5,12	0,90	4,61
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	5,12	7,73	39,58
I24073	m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,80 m, terreno compacto, D≤ 20 km Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,80 m de diámetro exterior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo compacto, distancia menor o igual a 20 km.	8,00	127,99	1.023,92
TOTAL APARTADO 2.01.01				1.068,11
APARTADO 2.01.02 Acondicionamiento de accesos para ejecución de trabajos				
2.01.02.1	u Trabajos en vegetación para el acceso de maquinaria	1,00	1.923,46	1.923,46
I04010	m² Perfilado del plano de fundación o rasante, a> 3 m. Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino para caminos con una anchura superior a 3 metros.	3.256,00	0,11	358,16
I04015bb	m² Compactación plano fundación, A1-A3, 95% PN, con riego D= 11 km Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia de 11 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.	3.256,00	0,41	1.334,96
I06052ea	t Suministro de zahorra ZA 0/32, D= 60 km Suministro de zahorra ZA 0/32 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 60 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	814,00	13,87	11.290,18
I06033	m³ Construcción capa granular, material seleccionado 32 mm, 95% PM, e> 20 cm, a≤ 3 m, D≤ 3 km Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m.	651,20	7,82	5.092,38
TOTAL APARTADO 2.01.02				19.999,14

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....				21.067,25
SUBCAPÍTULO 2.02 Construcción de diques				
ESTUDIO GEO.	u Estudio geotécnico y recalcu de diques			
	Estudio geotécnico del terreno y en su caso recalcu de diques.			
cnl04H17_M	m Muro mampostería careada 2,0 m alt. Ud. compuesta por la mampostería hidráulica para obras de corrección hidrológico-forestal, con despiece natural de la piedra, careada a un paramento. Altura menor de 2 m medida sobre rasante.	1,00	3.223,17	3.223,17
I20018	m³ Ejecución de mampostería ordinaria junta no vista Ejecución de mampostería ordinaria, considerando mampuestos irregulares en bruto, colocada con mortero de cemento sin apriarse en el exterior, incluso preparación de piedras y asiento, completamente terminado. En muros de hasta 50 cm de espesor y hasta 2 m de altura. No se incluye el suministro, transporte de la piedra ni medios auxiliares.	43,14	896,62	38.680,19
HOR_LIMPIEZA	m³ Hormigón de limpieza, árido 40-60 mm Ud. compuesta por el hormigón de limpieza, árido rodado de 40-60 mm de tamaño máximo y consistencia plástica. Incluida puesta en obra.	119,01	323,49	38.498,54
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera).	10,87	88,94	966,78
I13005	m³ Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km.	105,40	19,86	2.093,24
I05004	m Mechinal drenaje muros con tubo PVC ø 90 mm Mechinal para drenaje de los muros con tubo PVC de 90 mm de diámetro.	56,74	132,24	7.503,30
I03022	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.	35,63	4,69	167,10
IMPER_DIQ	m² Impermeabilización Impermeabilización mediante lámina de polietileno sobre geotextil de gramaje 201 a 260 g/m2 sujetándose sobre el terreno previamente excavado y preparado para impermeabilización	150,62	19,59	2.950,65
SUM_BOLOS	m³ Suministro de bolos de piedra Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.	41,50	16,08	667,32
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	5,73	185,60	1.063,49
		162,43	7,73	1.255,58

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
I02026d	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 35 a 45 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 35 a 45 m.	180,28	1,24	223,55
I02029bf	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	162,43	3,14	510,03
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....				97.802,94
SUBCAPÍTULO 2.03 Construcción de dispositivos de disipación				
I06030	m³ Construcción de capa granular grava RCD 40/70 Construcción de capa granular de espesor mayor a 20 cm, con grava RCD 40/70, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado.	2,80	64,10	179,48
SUM_BOLOS	m³ Suministro de bolos de piedra Suministro de bolos procedentes de cantera de tamaño 80-100 mm. Incluye la carga y el transporte a la zona de utilización.	8,10	185,60	1.503,36
I02026b	m³ Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D= 15 a 25 m Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 15 a 25 m.	10,90	0,90	9,81
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	10,90	7,73	84,26
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.03.....				1.776,91

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 2.04 Construcción de escollera para protección del				
talud				
I06026	m³ Encachado de bolos para drenaje Encachado de bolos para drenaje			
		3,00	228,33	684,99
I05006	m² Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 181 a 200 g/m², colocado Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno "virgen", unidos mecánicamente por agujado y calandrado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 181 a 200 g/m², resistencia a la tracción de 16 KN/m, resistencia estática mediante ensayo tipo CBR según UNE-EN ISO 12236. No incluye solapes. Colocado.	20,00	1,22	24,40
I13005	m³ Mortero cemento y arena M-7,5 (1/5), D<= 20 km Mortero de cemento y arena M-7,5 (dosificación 1/5), a una distancia máxima de 20 km.	1,92	132,24	253,90
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	13,92	7,73	107,60
I21009	m³ Escollera roca, tamaño > 60 cm, D<= 20 km Escollera de roca mayor de 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra máxima de 20 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.	12,00	67,56	810,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.04.....				1.881,61
SUBCAPÍTULO 2.05 Perfilado y empedrado de bajantes				
I20025	m² Construcción pavimento piedra tipo losa, espesor 4 cm Construcción de pavimento piedra tipo losa de 4 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra, ni medios auxiliares.	64,50	51,98	3.352,71
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera).	25,80	19,86	512,39
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	25,80	7,73	199,43
DISIPACION u	Elementos de disipación	3,00	590,83	1.772,49
I06026	m³ Encachado de bolos para drenaje Encachado de bolos para drenaje	6,45	228,33	1.472,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.05.....				7.309,75

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 2.06 Cuneta de guarda				
I03020	m³ Excavación mecánica zanja en zonas de difícil maniobrabilidad con minirretroexcavadora, terreno franco-ligero Excavación mecánica en zanja en terreno franco-ligero en zonas de difícil maniobrabilidad, con minirretroexcavadora hasta 1,5 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.	11,25	6,53	73,46
I20025	m² Construcción pavimento piedra tipo losa, espesor 4 cm Construcción de pavimento piedra tipo losa de 4 cm de espesor, con despiece natural de la misma, con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. No se incluye el suministro ni el transporte de la piedra, ni medios auxiliares.	40,50	51,98	2.105,19
P02036_M	m³ Suministro piedra para mampostería, hasta 50 kg Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera).	4,05	19,86	80,43
I02030da	m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 60 km Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	34,40	7,73	265,91
M07030	km Suplemento traslado maquinaria trabajos < 1 semana laboral Suplemento por traslado y retirada de maquinaria autopropulsada en actuaciones que se ejecutan en un plazo inferior a una semana laboral.	180,00	4,34	781,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.06.....				3.306,19
SUBCAPÍTULO 2.07 Plantación de frondosas con protectores				
MÓD_PLAN-AREN	ud Módulo de plantación Módulo de Plantación: módulos-rodas de actuación de 40 plantas.	3,00	2.971,51	8.914,53
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.07.....				8.914,53
TOTAL CAPÍTULO 2 MUP 114.....				142.059,18

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 3 REP.PUEBLA Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla				
SUBCAPÍTULO 3.01 Plantaciones y Reposiciones; Cambio protectores				
MÓD_PLAN-REP0	ud Módulo de plantación/reposición/cambio protectores			
	Módulo de Plantación/reposición/cambio de protectores: módulos-rodas de actuación de 30 nuevas plantas (en uno o dos golpes), hasta 40 incluyendo reposiciones y/o la protección (de plántulas sobrevivientes).			
		153,50	3.101,29	476.048,02
F02155	mil Retirada de tubo protector, altura<= 60 cm			
	Retirada de tubos protectores de hasta 60 cm de altura de plantas en repoblaciones. No se incluye el transporte de los mismos fuera del tajo.			
		0,23	500,65	115,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.01.....				476.163,17
TOTAL CAPÍTULO 3 REP.PUEBLA.....				476.163,17

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 4 SENDEROS Actuaciones de Mejora de Sendero				
MUPs 24 y 197				
SUBCAPÍTULO 4.01 Adecuación manual de senda de alta dificultad.				
ESC_AD	<p>m Construc. de escalonado de piedra ubicada a dist. de 5 a 20 m en</p> <p>Construcción de escalonado de piedras por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme. El tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor, debiendo sobresalir del suelo una altura de contrahuella que se adapte adecuadamente a la pendiente para que resulte cómoda. En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. (La medición se hará sobre el eje longitudinal de cada escalón). Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.</p>	27,15	210,65	5.719,15
QUITAAG_AD	<p>m Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas)</p> <p>Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero entramos superiores del terreno. Se realizarán a base de grava y piedra del lugar teniendo en cuenta los desniveles del terreno y la canalización posterior de las aguas. Se realizarán con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra. Incluso rebaje del terreno previo a la zanja a una distancia mínima de 1 m. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.</p>	4,50	38,97	175,37
MUROCONT_AD	<p>m Construcción de muros de contención y estabilización</p> <p>Construcción de muros de piedras de contención y estabilización por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, 2:1,5. Se recortará el talud para el buen asentamiento, la base del murete estará excavada en contrapendiente y la cabecera debe ser redondeada. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.</p>	4,00	272,19	1.088,76
MUROCIIERR_AD	<p>m Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua</p> <p>Delimitación del sendero existente mediante la colocación de piedras al borde de la plataforma, las piedras serán del lugar y estarán a una distancia menor a 5 m. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Las piedras se insertarán en el terreno a una profundidad máxima de 20 cm. Incluso realización de zanja para colocación de mampuestos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.</p>	53,00	38,74	2.053,22
HITOS_AD	<p>u Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones</p> <p>Construcción de elementos señalizadores, hitos de piedra, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm. Tendrán forma cónica y levantarán al menos 0,5 m sobre la vegetación circundante no superando la relación 2:1,5. En la parte media del hito, cara al camino, en una superficie lisa se pintará una señal de PR. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.</p>	4,00	170,75	683,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
F12009_AD	m Acondicionamiento manual de senda Acondicionamiento manual de senda, incluyendo la limpieza, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, movimiento de tierras, empedrados puntuales, incluso refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.	110,00	3,04	334,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.01.....				10.053,90

SUBCAPÍTULO 4.02 Adecuación manual de senda de muy alta

dificultad.

ESC_MAD m Construc. de escalonado de piedra ubicada a dist. de 5 a 20 m en

Construcción de escalonado de piedras por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. La conformación de los escalones se hará hincando las piedras en el terreno (a una profundidad mínima de 20 cm) previa excavación y compactación del firme. El tamaño mínimo estará entre 40 a 50 cm en su eje mayor, debiendo sobresalir del suelo una altura de contrahuella que se adapte adecuadamente a la pendiente para que resulte cómoda. En las salidas de agua hacia el talud se dispondrán piedras medianas que disipen la energía del agua y eviten la formación de cárcavas. Puntualmente requerirá de elemento de fijación y sujeción para la estabilidad de la obra. (La medición se hará sobre el eje longitudinal de cada escalón). Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.

102,55 214,22 21.968,26

QUITAAG_MAD m Construcción de zanjas de drenaje (quita aguas)

Construcción de zanjas de drenaje para desagüe del sendero en tramos superiores del terreno. Se realizarán a base de grava y piedra del lugar teniendo en cuenta los desniveles del terreno y la canalización posterior de las aguas. Se realizarán con una base mínima de 30 cm y un lateral evacuador de 20 cm, ambos en piedra. Incluso rebaje del terreno previo a la zanja a una distancia mínima de 1 m. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.

26,70 26,24 700,61

MUROCONT_MAD m Construcción de muros de contención y estabilización

Construcción de muros de piedras de contención y estabilización por medios manuales, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Tendrán forma de prisma oblicuo inclinado hacia el talud, 2:1,5. Se recortará el talud para el buen asentamiento, la base del murete estará excavada en contrapendiente y la cabecera debe ser redondeada. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.

32,00 283,76 9.080,32

MUROCIERR_MAD m Delimitación de sendero con piedras ubicadas de forma continua

Delimitación del sendero existente mediante la colocación de piedras al borde de la plataforma, las piedras serán del lugar y estarán a una distancia menor a 5 m. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm y se ubicarán en el terreno de forma continua. Las piedras se insertarán en el terreno a una profundidad máxima de 20 cm. Incluso realización de zanja para colocación de mampuestos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.

242,00 25,96 6.282,32

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
HITOS_MAD	u Construcción de hitos de piedra de grandes dimensiones Construcción de elementos señalizadores, hitos de piedra, mediante mampuestos del lugar ubicados entre 5 y 20 m, en terreno no rocoso. Los mampuestos serán de un tamaño mínimo de 30 cm. Tendrán forma cónica y levantarán al menos 0,5 m sobre la vegetación circundante no superando la relación 2:1,5. En la parte media del hito, cara al camino, en una superficie lisa se pintará una señal de PR. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
		1,00	172,10	172,10
F12009_MAD	m Acondicionamiento manual de senda Acondicionamiento manual de senda, incluyendo la limpieza, regularización de la plataforma dando la pendiente necesaria, recolocación de piedras, movimiento de tierras, empedrados puntuales, incluso refuerzo del talud con materiales de la zona y realización de sangraderas en tierra. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta inferior a 30 minutos. Está incluido el acceso al tajo a pie en itinerario de ida y vuelta.			
		687,00	3,51	2.411,37
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.02.....				40.614,98
SUBCAPÍTULO 4.03 Señalización				
SEÑAL_CN03	ud Señal tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada Señal direccional tipo CN-03 con forma de flecha, formada por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. La información va sobre vinilo impreso y recubierto con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La tornillería será de acero galvanizado, se incluye señal tipo CN-03, montaje, transporte y colocación. Según Manual de Señalización de Caminos Naturales.			
		2,00	71,39	142,78
SEÑAL_PR	km Señalización sobre soporte autóctono a pie Señalización de continuidad en soporte autóctono a pie. Materiales auxiliares (brocha, disolvente, cepillo, ...) y pintura incluidos. Según sistema de clasificación avalado por la European Ramblers Association (ERA) utilizando las marcas internacionales de las vías "Pequeño Recorrido" (PR).			
		5,30	50,64	268,39
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.03.....				411,17

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 4.04 Acondicionamiento final				
F10013	Equipo básico limpieza espacios naturales y áreas recreativas			
	Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas, introduciendo los residuos en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.			
		2,00	597,53	1.195,06
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.04.....				1.195,06
TOTAL CAPÍTULO 4 SENDEROS.....				52.275,11

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 5 PARCELAS Actuaciones en parcelas para la optimización del recurso hídrico				
SUBCAPÍTULO 5.01 PREPARACIÓN DE PARCELAS				
I23020	m Cerramiento malla simple torsión galvanizada 50, 1,8 mm h=2 m Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guardados con malla galvanizada simple torsión 50 mm de paso de malla y diámetro 1,8 mm, de 2,0 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.	1.320,00	34,09	44.998,80
MT09	u Instalación Torre meteorología Instalación Torre meteorología.	5,00	1.403,45	7.017,25
MT14	u Instalación Pluvio, sensor T/HR, mástil incluido Instalación Pluvio, sensor T/HR, mástil incluido.	4,00	2.500,97	10.003,88
PAR..100	m Acondicionamiento caminos de acceso parcelas Acondicionamiento caminos de acceso parcelas	1.305,60	4,22	5.509,63
MT20	ha Tratamientos selvícolas en parcelas de investigación Tratamientos selvícolas en parcelas de investigación.	2,00	6.847,05	13.694,10
MT25	m Perforación y ejecución piezómetros de profundidad > 3m, con medios mecánicos Perforación y ejecución piezómetros de profundidad > 3m, con medios mecánicos.	40,00	308,09	12.323,60
CERPUER	u Puerta cerramiento acero galvanizado 4x2 m Puerta cerramiento acero galvanizado 4x2 m	5,00	598,49	2.992,45
MT01	ud Medidor Potencial hídrico del suelo (kPa) Medidor Potencial hídrico del suelo (kPa).	36,00	404,89	14.576,04
MT02	ud Medidor de Contenido volumen de agua (% L/m²) Medidor de Contenido volumen de agua (% L/m²).	136,00	321,04	43.661,44
MT03	ud Medidor de flujo de savia; transpiración (L/tárbol) Medidor de flujo de savia; transpiración (L/tárbol).	50,00	1.075,71	53.785,50
MT04	ud Medidor del potencial hídrico en tallo (Mpa) Medidor del potencial hídrico en tallo (Mpa)	12,00	838,53	10.062,36
MT05	ud Medidor Incremento diámetro (mm/week) Medidor Incremento diámetro (mm/week)	50,00	899,62	44.981,00
MT06	ud Estación meteorológica Estación meteorológica.	5,00	3.016,31	15.081,55
MT26	ud Datalogger tipo CR1000X con telemetría Datalogger tipo CR1000X con telemetría.	5,00	3.253,49	16.267,45
MT07	ud Datalogger tipo CR800X con telemetría Datalogger tipo CR800X con telemetría.	4,00	1.422,25	5.689,00
MT08	ud Telemetría Telemetría.	9,00	789,42	7.104,78
P39019	ud Panel solar 40 Wp 12V Panel solar 40 Wp 12V			

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
P39009	ud Bateria 12V 38Ah Bateria 12V 38Ah	9,00	373,54	3.361,86
MT10	ud Complementario (cables, corrugados, cables de conexión...) Complementario (cables, corrugados, cables de conexión...)	9,00	167,71	1.509,39
MT11	ud Sensor de nivel de agua para piezómetro Sensor de nivel de agua para piezómetro.	9,00	359,37	3.234,33
MT12	ud Turbidímetro Turbidímetro	30,00	1.204,95	36.148,50
MT13	ud Caudalímetro tipo Parshall + sensor Caudalímetro tipo Parshall + sensor.	5,00	1.909,46	9.547,30
MT27	ud Antena Antena	5,00	3.593,70	17.968,50
MT28	ud Caja estanca+sujección Caja estanca+sujección	9,00	74,39	669,51
MT29	ud Sensor radar ultrasónico Sensor radar ultrasónico	9,00	622,91	5.606,19
MT17	u Lidar terrestre parcelas Lidar terrestre parcelas.	5,00	898,43	4.492,15
MT16	u Tomografías eléctricas parcelas Tomografías eléctricas parcelas	4,00	5.284,54	21.138,16
MT18	PA Analíticas específicas Analíticas específicas.	4,00	5.308,75	21.235,00
C09005	u Instalación piezómetro hasta 3 metros medios manuales Instalación de piezómetro hasta 3 m por medios manuales, con empaque de grava y dado de hormigón de anclaje.	4,00	2.500,00	10.000,00
		36,00	254,75	9.171,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 5.01..... 451.830,72

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 5.02 SUSTITUCIÓN MATERIALES POR DETERIORO				
MT06	ud Estación meteorológica Estación meteorológica.			
		1,00	3.016,31	3.016,31
MT07	ud Datalogger tipo CR800X con telemetría Datalogger tipo CR800X con telemetría.			
		1,00	1.422,25	1.422,25
MT26	ud Datalogger tipo CR1000X con telemetría Datalogger tipo CR1000X con telemetría.			
		1,00	3.253,49	3.253,49
MT08	ud Telemetría Telemetría.			
		1,00	789,42	789,42
MT11	ud Sensor de nivel de agua para piezómetro Sensor de nivel de agua para piezómetro.			
		5,00	1.204,95	6.024,75
MT12	ud Turbidímetro Turbidímetro			
		1,00	1.909,46	1.909,46
P39019	ud Panel solar 40 Wp 12V Panel solar 40 Wp 12V			
		2,00	373,54	747,08
P39009	ud Batería 12V 38Ah Batería 12V 38Ah			
		1,00	167,71	167,71
I23020	m Cerramiento malla simple torsión galvanizada 50, 1,8 mm h=2 m Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guardados con malla galvanizada simple torsión 50 mm de paso de malla y diámetro 1,8 mm, de 2,0 m de altura, incluso tensores cinca- dos, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.			
		250,00	34,09	8.522,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.02.....				25.852,97

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 5.03 TRABAJOS DE CONTROL				
A..100	u Asesoramiento instalación de sensores Asesoramiento instalación de sensores.			
		55,00	1.435,34	78.943,70
A..200	u Trabajos de configuración de sensores y medidores Trabajos de configuración de sensores y medidores.			
		65,00	1.178,73	76.617,45
A..300	u Creación de base de datos Creación de base de datos.			
		1,00	18.133,14	18.133,14
A..400	u Evaluación y revisión de las mediciones Evaluación y revisión de las mediciones.			
		15,00	1.373,71	20.605,65
A..500	u Trabajos de análisis de caracterización estática de las parcelas Trabajos de análisis de caracterización estática de las parcelas.			
		5,00	2.527,67	12.638,35
A..600	u Modelización espacial, creación de algoritmos y desarrollo de indicadores Modelización espacial, creación de algoritmos y desarrollo de indicadores			
		15,00	1.923,21	28.848,15
A..700	u Labores de asesoramiento en la visualización de datos y configuración de la web Labores de asesoramiento en la visualización de datos y configuración de la web.			
		1,00	6.868,60	6.868,60
MT19	u Desarrollo nube (Data Science, Cloud Computing) Desarrollo nube (Data Science, Cloud Computing).			
		1,00	65.291,31	65.291,31
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.03.....				307.946,35
TOTAL CAPÍTULO 5 PARCELAS				785.630,04

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 6 CARTEL OBRA Señalización de la Obra				
I09043_M	ud Cartel de señalización de 1x1,2 m2, colocado Cartel de chapa de aluminio con serigrafiado según instrucciones de la Dirección de Obra, dimensión 1,2 m2, para señal informativa, pintado, incluyendo dos postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.			
		9,00	666,88	6.001,92
TOTAL CAPÍTULO 6 CARTEL OBRA.....				6.001,92

CAPÍTULO 7 GES_RESIDUO Gestión de Residuos				
G01013	m³ Clasificación de RCDs inertes por medios manuales Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.			
		6,34	13,95	88,44
CONT	mes Alquiler contenedor RCD	4,00	93,09	372,36
G01008	ud Cambio/entrega contenedor 100 km Cambio/entrega contenedor 100 km.	4,00	135,76	543,04
CV_OTROS	m³ Canon vert residuo mezclado Canon de vertido de residuos de construcción y demolición mezclados, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.	6,34	16,73	106,07
TOTAL CAPÍTULO 7 GES_RESIDUO				1.109,91

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 8 SYS Seguridad y Salud				
SUBCAPÍTULO 8.01 Protecciones colectivas				
L01058	ud Extintor portátil agua presión incorporada dos usos, colocado Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	10,00	106,37	1.063,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.01.....				1.063,70
SUBCAPÍTULO 8.02 Higiene y bienestar				
L01059	ud Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	10,00	57,21	572,10
L01060	ud Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	10,00	29,27	292,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.02.....				864,80
SUBCAPÍTULO 8.03 Protecciones individuales				
L01066	ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.	10,00	7,90	79,00
L01315	par Botas monte de seguridad S3 con membrana "Gore" o similar Par de botas de monte; piel hidrofugada (WRU) o en nubuck hidrófugo y transpirable; con membrana antihumedad tipo "Gore-tex" o similar; suela tipo "VIBRAM", o similar, antideslizante con grandes resaltes (SRC), antiestática; sin puntera ni plantilla y sin la presencia de partes metálicas.	10,00	68,27	682,70
L01134	par Guantes piel protección riesgos mecánicos Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	10,00	1,79	17,90
L01143	par Guantes goma o PVC Guantes de PVC, desde tallas pequeñas.	10,00	1,98	19,80
L01100	ud Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	10,00	4,52	45,20
L01079	ud Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un uso, Clase FFP2 Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149.	50,00	0,65	32,50

PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
L01090	ud Gafas antipolvo montura integral Gafas de montura integral. Campo de uso: gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), adaptable sobre la mayoría de gafas correctoras. Con ventilación indirecta y ajuste regulable. Se valorará posibilidad de modelo sin ventilación. Incluida funda.	10,00	8,06	80,60
L01075	ud Protector auditivo de orejeras Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	10,00	14,28	142,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.03.....				1.100,50
SUBCAPÍTULO 8.04 Señalización				
L01048	ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	8,00	5,45	43,60
L01049	m Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	2.000,00	1,27	2.540,00
L01050	ud Cono balizamiento de plástico, colocado Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.	10,00	16,90	169,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.04.....				2.752,60
TOTAL CAPÍTULO 8 SYS.....				5.781,60
TOTAL COSTES DIRECTOS				1.710.847,48

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
1 MUP 110-155	Actuaciones MUPs 110 Peña de la Cabra y 155 La Morra.	241.826,55
2 MUP 114	Actuaciones MUP 114 Arenero	142.059,18
3 REP.PUEBLA	Actuaciones MUP 205 Perímetro de Puebla	476.163,17
4 SENDEROS	Actuaciones de Mejora de Sendero MUPs 24 y 197	52.275,11
5 PARCELAS	Actuaciones en parcelas optimización rec.hídrico	785.630,04
6 CARTEL OBRA	Señalización de la Obra	6.001,92
7 GES_RESIDUO	Gestión de Residuos	1.109,91
8 SYS	Seguridad y Salud	5.781,60
Costes Directos Totales		1.710.847,48
7,50 % Costes Indirectos s/1.710.847,48		128.313,56
6,00 % Gastos Generales s/1.839.161,04		110.349,66
Total Presupuesto de Ejecución Material		1.949.510,70
Total Presupuesto de Ejecución por Administración		1.949.510,70

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nota: Al hacer el cálculo del presupuesto de ejecución por Administración de forma global por capítulos, aplicando al total de los costes directos totales los costes indirectos y los gastos generales, y debido a los redondeos, sale un céntimo menos que haciendo el cálculo por actuaciones (aplicando CI y GG a los costes directos de cada actuación por separado). Teniendo en cuenta que haciéndolo por actuación sale un céntimo más, se usará ese **importe como presupuesto general del encargo (1.949.510,71 €)**.

En Madrid, a fecha de firma

LA TÉCNICO DEL ÁREA DE
CONSERVACIÓN DE MONTES

Firmado digitalmente por: SERRADA REDONDO MARÍA
Fecha: 2023.09.25 08:37

LA JEFA DE ÁREA DE CONSERVACIÓN
DE MONTES

Firmado digitalmente por: RIQUELME OSADO SONIA PATRICIA
Fecha: 2023.09.25 08:47

VºBº SUBDIRECTOR GENERAL
DE GESTIÓN TERRITORIAL

Firmado digitalmente por: RUZA RODRIGUEZ FELIPE
Fecha: 2023.09.25 09:38