

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE H2V NAVARRA (25,025 MVA)



ANEXO VI. PLAN DE RESTAURACIÓN

Términos municipales: Aibar y Sangüesa, (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

Septiembre 2023

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	3
2	CONDICIONANTES PREVIOS.....	4
3	SUPERFICIES AFECTADAS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO	6
4	SUPERFICIES OBJETO DE RESTAURACIÓN TRAS LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN	7
5	definición de las actuaciones.....	7
5.1.	ACTUACIONES PREVENTIVAS A REALIZAR ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS Y DURANTE SU EJECUCIÓN	7
5.2.	ACTIVIDADES PREVIAS A LA RESTAURACIÓN	8
5.2.1.	DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE LAS INFRAESTRUCTURAS PROVISIONALES .	8
5.2.2.	RETIRADA DE ESCOMBROS Y SOBANTES DE EXCAVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN	9
5.3.	RESTAURACIÓN EDÁFICA: RESTITUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO	9
5.4.	RESTAURACIÓN VEGETAL: SIEMBRAS Y PLANTACIONES.....	10
	LA RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL PERSIGUE LOS SIGUIENTES OBJETIVOS:	10
5.5.	UNIDADES DE OBRA, MEDICIONES Y PRESUPUESTO	13

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objetivo de este Plan de Restauración e Integración Ambiental y Paisajística es establecer detalladamente las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación de la Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V en los términos municipales de Aibar y Sangüesa en la Comunidad Foral de Navarra, que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie estimada de 126 hectáreas, de las cuales, 57,88 ha corresponden al vallado de la planta, y del cual, tan solo 11,14 hectáreas están ocupadas por seguidores, quedando una superficie libre interna de 46,74 hectáreas. La longitud del vallado perimetral es de 10.765,13 m.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración e integración ambiental y paisajística son las siguientes:

- Actividades previas a la restauración.
- Restitución de los perfiles del terreno.
- Recuperación y restauración de suelos.
- Siembras y plantaciones: Creación de la pantalla vegetal y siembras para mejora del hábitat para aves esteparias y creación de corredores naturales.
- Cuidados posteriores a la revegetación.

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica y por sus infraestructuras de evacuación. El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

1. Actuaciones preventivas para realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de estas:

- Replanteo de las posiciones de los elementos constitutivos de la planta solar y traza de los viales de acceso de nueva ejecución, de las líneas M.T., ubicación de la zona de residuos y acopios, etc.
- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

2. Actividades previas a la restauración:

- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, campamento de obra, viales de acceso, zonas de almacenamiento temporal de residuos, etc.
- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

3. Restauración e integración ambiental y paisajística propiamente dicha:

- Restitución de los perfiles del terreno.
- Restauración de suelos.
- Revegetación: siembras y plantaciones.
- Cuidados posteriores

2 CONDICIONANTES PREVIOS

La restauración de terrenos afectados por obras diversas, en este caso una planta solar fotovoltaica, debe considerar, por una parte, el tipo y la extensión de la afección que se va a producir y por otro, los usos del suelo existentes y/o los usos a los que se pretende orientar dichos suelos a través de la planificación territorial. Por otra parte, se debe considerar la cubierta vegetal existente, tanto para proporcionar tratamientos acordes con el entorno y no aumentar inútilmente el impacto de las obras, como para obtener fundamentos en la selección de las especies más adecuadas para la revegetación de la zona.

El territorio donde se llevará a cabo este plan de restauración ambiental se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo dentro de la Región Mediterránea. La temperatura media anual es de 13,3°C. La temperatura media mensual más elevada se registra en julio y agosto con 21,2 °C y 21,3 °C respectivamente. El periodo frío o de helada es de 6 meses. La temperatura media de mínimas del mes más frío es de 2,1 °C por lo que el tipo de invierno es templado. Según el Sistema de Información sobre las Plantas de España (Anthos) la zona objeto de estudio posee un índice de termicidad de It de It 210 a 350, por lo que el territorio analizado se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo dentro de la Región Mediterránea.

Desde el punto de vista geológico en la hoja de Sangüesa se diferencia dos complejos estructurales y sedimentológicos distintos, separados por la falla de Liédena. Al Norte de esta alineación afloran los materiales del Paleoceno y Eoceno de origen marino intensamente plegados formando varios anticlinales paralelos, de dirección E-O, y ligeramente cabalgados hacia el Sur. Al Sur de esta alineación se sitúan las unidades de origen continental de edades comprendidas entre parte del Eoceno superior y Mioceno medio, pertenecientes a esta Depresión del Ebro, afectados por una serie de pliegues de orientación aproximada E-O. Regionalmente el tránsito Eoceno-Oligoceno marca un cambio de signo en la sedimentación del Surco Pirenaico. Las primeras fases de plegamiento de la Cordillera transforman progresivamente el surco marino eoceno, en una serie de cuencas de menor tamaño, de dirección general E-O, donde se inicia la sedimentación, en régimen continental endorreico con fuerte subsidencia que durará hasta el Mioceno. En este período se individualizan regionalmente cuatro unidades tectosedimentarias (U.T.S.), que se corresponden cada una con una forma determinada de la cuenca sedimentaria y con una distribución geográfica de las facies de ella. Ambas han evolucionado en el tiempo mediante el desplazamiento progresivo hacia el sur tanto del eje principal de la cuenca como el de las distintas unidades sedimentarias.

En la zona de implantación del proyecto el relieve es bastante plano. Así, gran parte de la superficie presenta pendientes inferiores al 5 %. La altitud de la zona de implantación del parque oscila entre 400 y 500 m.

Todas las infraestructuras se sitúan Inceptisoles. Los Inceptisoles son suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario. Los Inceptisoles son el tipo de suelos más representados en la Comunidad Foral de Navarra, así como en el territorio nacional, se desarrollan en ellos una agricultura productiva, salvo que les falte humedad.

Biogeográficamente, el territorio en el que se ha proyectado la instalación se encuentra en la región Mediterránea. Concretamente, se sitúa en de la provincia Aragonesa, dentro del sector Somontano-Aragonés.

Atendiendo a la Cartografía de Vegetación Potencial de Navarra a escala 1:25.000 (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra), la vegetación potencial del área de estudio se corresponde con la serie supra-mesomediterranea tarraconense, maestracense y aragonesa basofila de *Quercus faginea* o quejigo.

Mediante trabajo de campo y un análisis GIS apoyado en ortofoto (Ortofoto PNOA Máxima Actualidad), el mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA) de Navarra (2019), y la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España; se han delimitado las formaciones de vegetación presentes en el entorno inmediato a las infraestructuras del proyecto.

Para simplificar la elaboración de la cartografía y su interpretación, las formaciones vegetales se han agrupado en las siguientes unidades de vegetación (solamente las interceptadas):

- Cultivos herbáceos secano

Los terrenos en la zona de implantación de la PSFV y la mayor parte del trazado de la línea eléctrica de evacuación se sitúan sobre parcelas de labor con monocultivos principalmente de cereal en régimen secano en extensivo, si bien ocurre que las especies varían de un año a otro en función de la rotación a que se ven sometidos. Destacan los cereales como la cebada.

- Cultivos leñosos secano (viña, olivo, almendro)

Además de cultivos herbáceos, existen algunas zonas dedicadas al cultivo de la vid, olivo y almendro. Este tipo de cultivos se encuentra principalmente en la zona intermedia y final de la línea de evacuación. Además, hay una parcela con cultivo de olivo dentro del vallado de la PSFV.

- Matorral Mediterráneo

Esta unidad comprende varias de las formaciones de orla y etapas de degradación de la vegetación potencial del área de estudio que se han descrito anteriormente. En general, la vegetación está dominada por las zarzas (*Rubus ulmifolius*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), romerales (*Rosmarinus officinalis*), aliagares (*Genista scorpius*) o tomillares (*Thymus vulgaris*), matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares. También se pueden encontrar especies arbóreas

con porte arbustivo como *Buxus sempervirens* y *Quercus coccifera*. Existen zonas dominadas por especies herbáceas de porte ralo, aprovechables para alimentación de ganado.

- Matorral con arbolado disperso

Se trata de zonas donde predomina el matorral mediterráneo explicado anteriormente, pero con alguna especie encina (*Quercus ilex*).

- Vegetación asociada a lindes y ribazos

Acantonados en las zonas no cultivadas, márgenes de caminos, acopios de piedras y majanos, lindes entre parcelas, etc. aparecen rodales de vegetación natural constituidos por matorrales esclerófilos de mediano y bajo porte y desigual grado de cobertura que se alternan con encinas de diverso porte, enebros de escasa talla, majuelos, rosales silvestres, etc.

- Vegetación asociada cursos de agua

En las márgenes de cursos de agua estacionales, en concreto en las márgenes del Barranco de Gallán y, en general, en las zonas con humedad edáfica más o menos constante, aparecen formaciones riparias que se disponen formando una catena, de manera que las de carácter más hidrófilo se localizan en el borde interior del cauce, mientras que las menos exigentes en cuanto a disponibilidad de agua ocupan el borde exterior. Las especies arbóreas que se han encontrado son *Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia* y *Salix cinerea*, mientras que las arbustivas son: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, y *Thymus vulgaris*.

3 SUPERFICIES AFECTADAS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de superficies en m² de cada unidad de vegetación que se verán afectadas por las diferentes acciones de implantación del proyecto.

Estimación superficies afectadas (m ²) PSFV								
	Cultivos herbáceos seco	Cultivos leñosos seco	Matorral con arbolado disperso	Matorral Mediterráneo	Vegetación asociada a lindes	Vegetación asociada a cursos de río	Antrópico	TOTAL
Zanjas MT PSFV	2030,36	666,81	135,43	797,80	82,97	32,40	197,37	3.745,78
Zanjas BT	97,32	0	0	188,85	48,07	0	0	334,24
Campa acopios PSFV	8561,33	0	0,10	0,22	54,39	0	0	8.616,04
Camino temporal	457,23	721,98	0	61,88	0	55,41	37,41	1.296,50
Afección permanente	547789,43	7010,45	9.228,31	2.6257,86	9.835,06	1.875,79	981,18	601.996,90
TOTAL	558.935,68	8399,24	9.363,85	27.306,59	10.020,48	1.963,61	1.215,96	615.989,45
TOTAL RESTAURABLE	11.146,25	1.388,79	135,54	1.048,74	185,43	87,82	234,78	13.992,55
TOTAL NO RESTAURABLE	547.789,43	7.010,45	9.228,31	26.257,86	9.835,06	1.875,79	981,18	601.996,90

Tabla 1. Estimación de superficies afectadas en m².

El plan de restauración tras la fase de obras incluye todas las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones, en concreto se refiere a una superficie de 13.992,55 m².

4 SUPERFICIES OBJETO DE RESTAURACIÓN TRAS LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

En la tabla adjunta se indican las superficies que será objeto de restauración. Estas superficies son una estimación y deberán ser ajustadas a la finalización de las obras en función del alcance real de las afecciones.

Estimación superficies afectadas (m ²) PSFV								
	Cultivos herbáceos seco	Cultivos leñosos seco	Matorral con arbolado disperso	Matorral Mediterráneo	Vegetación asociada a lindes	Vegetación asociada a cursos de río	Antrópico	TOTAL
Zanjas MT PSFV	2030,36	666,81	135,43	797,80	82,97	32,40	197,37	3.745,78
Zanjas BT	97,32	0	0	188,85	48,07	0	0	334,24
Campa acopios PSFV	8561,33	0	0,10	0,22	54,39	0	0	8.616,04
Camino temporal	457,23	721,98	0	61,88	0	55,41	37,41	1.296,50
TOTAL RESTAURABLE	11.146,25	1.388,79	135,54	1.048,74	185,43	87,82	234,78	13.992,55

Tabla 2. Estimación de superficies afectadas en m².

5 DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

5.1. ACTUACIONES PREVENTIVAS A REALIZAR ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS Y DURANTE SU EJECUCIÓN

5.1.1. REPLANTEO DEL EMPLAZAMIENTO DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL PROYECTO

En las zonas con presencia de vegetación de porte arbóreo o arbustivo se procederá al replanteo de los caminos de nueva ejecución y de la ubicación de los diferentes componentes de la PSFV, tratando de evitar, en la medida de lo posible, las afecciones a los ejemplares de porte arbóreo y a la vegetación natural.

5.1.2. BALIZADO DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

El balizado tiene por objeto señalar sobre el terreno los límites de las obras delimitando las zonas de actuación (accesos, áreas de acopio de material, campamento de obra, área de movimiento de maquinaria, zanjas e instalaciones auxiliares, etc.) y eludiendo la invasión de las adyacentes con el fin de evitar mayores afecciones a la flora y vegetación que las previstas en el EsIA.

El balizado de la franja de afección en las zonas con vegetación de porte arbóreo o arbustivo se realizará mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los

límites de ésta, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada.

5.1.3. RETIRADA, ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se procederá a la **retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal** de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica. No se considera necesario retirar la tierra vegetal de la zona destinada a recibir los seguidores si fuera necesario puesto que, dado el sistema de instalación mediante hincado, las afecciones a los suelos se limitarán a los puntos concretos de instalación de los soportes. De esta manera, tras el desmantelamiento de la PSFV, se maximizará la recuperación de suelo fértil.

Con el fin de mantener estos horizontes superficiales en condiciones adecuadas para su reutilización se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuará con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o húmedo.
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiarán en caballones que no deberán superar 1,5 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

5.2. ACTIVIDADES PREVIAS A LA RESTAURACIÓN

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

5.2.1. DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE LAS INFRAESTRUCTURAS PROVISIONALES

Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras, zonas de aparcamiento, balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.

5.2.2. RETIRADA DE ESCOMBROS Y SOBANTES DE EXCAVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes del proyecto, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado. Todos los residuos generados durante los trabajos de restauración serán gestionados por gestor autorizado.

5.3. RESTAURACIÓN EDÁFICA: RESTITUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para la revegetación de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

5.3.1 DESCOMPACTACIÓN

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado. Esta labor, se efectuará mediante dos pases cruzados de arado escarificador, chisel o similar, a una profundidad de 0,20 m. Deberá realizarse sobre suelo en tempero ya que es en esta situación cuando se obtienen los mejores resultados.

Esta labor se aplicará en toda las superficies de trabajo, en las zonas de acopios y de almacenamiento temporal de residuos y campamento de obra, en las campas para acopio y montaje de los apoyos de la línea eléctrica y en los accesos a estos.

Durante la vigilancia ambiental en fase de construcción se controlará que las superficies no destinadas a albergar infraestructuras se respetan. En el caso de detectarse zonas con un alto grado de compactación o alteración, que dificulten el crecimiento de la vegetación, se plantearán las medidas a continuación descritas en dichas superficies.

5.3.2 RESTITUCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA

La montera de tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades fisicoquímicas de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos. La profundidad de la capa a extender será variable en función de las características del terreno, pudiendo variar entre 0,10 cm y 0,20 cm, por tanto, a efectos de mediciones y presupuestos se tomará el valor medio de 0,15 cm.

5.3.3 FERTILIZACIÓN

Se aplicará una mezcla de fertilizantes en el momento de la siembra/plantación. La cantidad y composición de los fertilizantes se ajustarán en función de las características de los suelos y de las necesidades de las especies seleccionadas para la revegetación. No obstante, y a falta de dicho ajuste, se propone el empleo de un fertilizante complejo de liberación lenta 15/15/15 en una dosis de 400 kg/ha.

5.4. RESTAURACIÓN VEGETAL: SIEMBRAS Y PLANTACIONES

La restauración de la cubierta vegetal persigue los siguientes objetivos:

- Protección contra la erosión de las superficies desnudadas.
- Propiciar la conservación y desarrollo de los recursos edáficos.
- Restauración paisajística del entorno afectado.
- Restauración y mejora del hábitat para la fauna local.

Como se ha indicado anteriormente, la restauración propuesta para las zonas actualmente dedicadas a los cultivos herbáceos, leñosos consistirá en la restitución de los suelos afectados a las condiciones preoperacionales, de tal forma que puedan reintegrarse a la rotación y alternativas de cultivo que en ese momento se sigan en las fincas afectadas. No será necesario por tanto proceder a su revegetación.

Para las zonas inicialmente cubiertas por matorral, matorral con arbolado, lindes entre parcelas y vegetación asociada a cursos de aguase realizará un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal preexistente en cada área, empleándose especies propias de la zona, y con los usos a que se destinen tras la ejecución del proyecto.

En cualquier caso, antes del inicio de la fase de operación se presentará un Plan de Restauración y Revegetación de detalle ante el órgano ambiental para su aprobación.

En todo caso, las especies utilizadas serán autóctonas, de procedencia próxima y garantía fitosanitaria, todo ello certificado por un vivero autorizado y se requerirá certificación de origen, que debe ser biológicamente similar a la del área en estudio, y de calidad fitosanitaria.

Se tratará en todos los casos de especies adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas imperantes en la comarca, de fácil adquisición en vivero y adecuadas para la revegetación de terrenos afectados por la construcción de la planta solar. El listado de semillas y plantones que se propone tiene carácter orientativo, pero depende de la disponibilidad en mercado. La mezcla que finalmente se utilice será aprobada previamente por la Dirección Ambiental de la obra, que aplicará criterios de integración en el medio de esas especies y de valor como retenedoras de erosión. La revegetación propuesta consiste en:

- **Hidrosiembra** de una mezcla de especies herbáceas y leñosas de porte arbustivo en todas las superficies a revegetar: taludes de desmonte y terraplenes, márgenes de viales y tramos de zanja, zonas de acopios, campamento y casetas de obras, periferia del edificio de operación y mantenimiento, etc. La implantación de la cubierta vegetal se hará mediante hidrosiembra con una mezcla de semillas compuesta por las especies y proporciones siguientes:
 - 20,00 % *Agropyrum cristatum*.
 - 15,00% *Agropyrum desertorum*.
 - 05,00 % *Brachypodium retusum*
 - 10,00 % *Lolium multiflorum*.
 - 10,00 % *Rosa canina*.
 - 15,00 % *Crataegus monogyna*.
 - 10,00 % *Salvia lavandulifolia*.
 - 05,00% Espino albar (*Crataegus monogyna*).
 - 05,00% Escaramujo (*Rosa canina*).
 - 05,00 % *Genista (Genista hispanica)*.

El proceso de hidrosiembra se realiza en dos fases:

1. Siembra con hidrosebradora, con la siguiente composición de la mezcla de semillas:
 - Mezcla de semillas 25 (g/m²)
 - Mulch fibra corta 100 (g/m²)
 - Estabilizador de suelos 10 (g/m²)
 - Abono químico soluble 30 (g/m²) o Agua 4 (l/m²)

2. Tapado: también con la misma máquina y mezcla con la siguiente composición:
 - Mulch fibra corta 100 (g/m²)
 - Estabilizador de suelos 10 (g/m²)
 - Agua 4 (l/m²)

Tras la realización de la hidrosiembra se cuidará que la humedad del terreno sea la adecuada, sobre todo en las primeras semanas en las que se produzca la germinación de la semilla. Esto será especialmente así si la hidrosiembra se realiza en primavera, cuando existe un mayor riesgo de escasez de lluvia y aumento de la insolación que sequen la siembra. En este caso se vigilará el aporte de agua al terreno y se realizarán riegos de mantenimiento si se considera necesario. Durante la germinación se controlará el porcentaje de éxito de la germinación, comprobando que éste ha sido el esperado. En caso contrario se determinará si el bajo éxito se debe a falta de calidad de la semilla o a las condiciones de siembra o germinación, adoptando las medidas necesarias para corregirlo en posteriores aplicaciones.

- **Plantación de especies leñosas:** se llevará a cabo en las zonas de acopios que inicialmente contaban con una cubierta vegetal arbórea y en los caminos/viales temporales.

Distribución estimada de superficie (m ²) de plantación según zonas y especies a emplear					
Zonas	Plantaciones				
	Matorral con arbolado disperso	Matorral Mediterráneo	Vegetación asociada a linderos	Vegetación asociada a cursos de río	TOTAL
Campa acopios	0,1	0,22	54,39	0	54,71
Camino temporal	0	61,88		55,41	117,29
TOTAL RESTAURABLE	0,1	62,1	54,39	55,41	172

Tabla 3. Distribución estimada de superficies (m²) de plantación según zonas y especies a emplear.

La plantación se llevará a cabo con las siguientes especies:

- Encina (*Quercus rotundifolia*).
- Coscoja (*Quercus coccifera*).
- Majuelo (*Crataegus monogyna*).
- Enebro (*Juniperus oxycedrus*).
- Tomillo (*Thymus vulgaris*).
- Aliaga (*Genista scorpius*).

El diseño de las plantaciones se presenta en la siguiente tabla:

Tipo de plantación	Superficie (m ²)	Especies	Número ejemplares	Densidad media (ejemplares/ha)
Matorral Mediterráneo	116,59	<i>Quercus rotundifolia</i>	7	600
		<i>Quercus coccifera</i>	6	500
		<i>Juniperus oxycedrus</i>	3	250
		<i>Thymus vulgaris</i>	2	150
		<i>Genista scorpius</i>	2	150
Vegetación asociada a cursos de río	55,41	<i>Crataegys monogyna</i>	3	500
		<i>Thymus vulgaris</i>	1	250
TOTALES	172,00		23	2.400

Tabla 4. Diseño de las plantaciones.

Siguiendo estos criterios y utilizando las especies indicadas se ha diseñado la plantación que se presenta en la tabla adjunta. La superficie total de plantación es de 172 m² ha y el número total de ejemplares a plantar es 23 lo que equivale a una densidad de plantación de 2.400 ejemplares/ha.

Es de esperar que, en uno o dos años, las semillas procedentes de los ejemplares del entorno se encuentren presentes en la zona revegetada, lo que será el comienzo de una dinámica natural de sucesión vegetal que culmine con la recuperación de las condiciones previas a la consecución del proyecto. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos. Esta tierra vegetal, además de ser un suelo fértil adaptado a las condiciones ambientales locales, y por tanto de características adecuadas para la restauración de los terrenos afectados, posee una gran cantidad de semillas y una comunidad edafo-biológica con un elevado poder de colonización.

Material vegetal: Los plantones seleccionados para la reforestación serán de procedencia próxima y garantía fitosanitaria, todo ello certificado por un vivero autorizado. En todos los casos se requerirá certificación de origen, que debe ser biológicamente similar a la de la zona de actuación, y de calidad fitosanitaria. Se trata en todos los casos de especies adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas imperantes en la comarca, de fácil adquisición en vivero y adecuadas para la revegetación de terrenos seleccionados. Las especies y densidades de plantación seleccionadas se indican en la siguiente tabla:

Plantación: La plantación será manual. Se realizará en un día con tempero adecuado, dentro de la campaña de plantación. La plantación se realizará siempre a savia parada. Se puede plantar desde otoño, parada vegetativa de la planta en vivero, alrededor del 15 de octubre, hasta mediados de la primavera. Se evitará realizar la plantación en días con temperaturas anormalmente altas, o con fuertes heladas que favorecen los daños físicos y el descalce de la planta. Es recomendable que la plantación se realice con el suelo en tempero.

Protección de la plantación: Las plantas serán protegidas mediante protectores individuales de 0,50-0,60 m de altura y sección de 81 cm², traslúcidos de polipropileno extruido, tratados anti-u.v., de doble capa. Los protectores se instalarán empotrados y aporcados en el suelo y/o con soporte de listones de madera. Este tipo de protector llevará siempre como soporte un mínimo de dos varillas, de altura mínima de 75 cm y diámetro 6/8 mm, empotradas en el suelo al menos 15 cm. Una vez cumplida su finalidad los protectores serán retirados de la forestación. Además, estos protectores limitan la pérdida de agua por evaporación.

Tras plantación se dará un riego de plantación mediante cuba remolcada por tractor. Durante la primavera y el primer verano posterior a la plantación se darán riegos de mantenimiento si las condiciones meteorológicas lo hacen necesario. Terminados los trabajos de plantación, se retirarán de la superficie forestada las bandejas y demás residuos generados.

Los protectores de polipropileno serán retirados tras el arraigo de los plantones, una vez que las plantas hayan alcanzado el desarrollo suficiente garantizar su supervivencia y, nunca antes de dos años desde la plantación.

5.5. UNIDADES DE OBRA, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

En la siguiente tabla se indican el presupuesto para el plan de restauración:

REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (€)	PRESUPUESTO (€)
1	Capítulo 1: Actividades preventivas				
1.1.	Balizamiento de las áreas de actuación con estacas de madera y cinta plástica bicolor de 8 cm de ancho, incluso colocación	m	500	0,35	175,00
1.2.	Retirada y acopio de la montera (0,20 m) de tierra vegetal de las zonas restaurables, en una superficie estimada de 13.992,55 m ²	m ³	2.798,51	0,65	1.819,03
1.3.	Conservación de la tierra vegetal	Ud.	1	1.000,00	1.000,00
Total capítulo 1					2.994,03
2	Capítulo 2: Actividades previas a la restauración				
2.1.	Desmantelamiento y retirada de las infraestructuras provisionales. (1) <i>Partida por cuenta del contratista</i>	Ud.	1	0	0,00
2.2.	Retirada a vertedero de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación	Ud.	1	1.500,00	1.500,00
Total capítulo 2					1.500,00
3	Capítulo 3: Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo				
3.1.	Descompactación: Escarificado y/o laboreo a profundidad de 0,20 m	m ²	2.798,51	0,05	140
3.2.	Extensión de la montera de tierra vegetal	m ²	2.798,51	1,4	3917,9
Total capítulo 3					4.057,84
4	Capítulo 4: Plantaciones pantalla vegetal				
4.1.	Hidrosiembra a una dosis de 25 g/m ² , de una mezcla de semillas de especies herbáceas y leñosas como la descrita en el apartado 5.4 En la mezcla se incorporarán además Mulch fibra corta 100 (g/m ²), estabilizador de suelos 10 (g/m ²), abono químico soluble 30 (g/m ²) o Agua 4 (l/m ²)	m ²	13.992,55	0,75	10.494,41
4.2.	Suministro de plantones de Encina (<i>Quercus rotundifolia</i>) de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte	Ud.	7	1,5	10,50

REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (€)	PRESUPUESTO (€)
4.3.	Suministro de plántones de Coscoja (<i>Quercus coccifera</i>) de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte	Ud.	6	1,5	9,00
4.4.	Suministro de plántones de Majuelo (<i>Crataegus monogyna</i>) de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte	Ud.	3	1,4	4,20
4.5.	Suministro de plántones de Enebro (<i>Juniperus oxycedrus</i>) de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte	Ud.	3	1,65	4,95
4.6.	Suministro de plántones de Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>) de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte	Ud.	3	1,2	3,60
4.7.	Suministro de plántones de Aliaga (<i>Genista scorpius</i>) de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte	Ud.	2	1,2	2,40
Total capítulo 4					10.529,06
5	Capítulo 5: Protección y mantenimiento de la pantalla vegetal				
5.1.	Suministro, reparto dentro del tajo y colocación de tubos protectores individuales de 0,50-0,60 m de altura y sección de 81 cm ² , traslúcidos de polipropileno extruido, tratados anti-u.v., de doble capa, biodegradables, para la protección de planta de repoblación, incluido el tubo protector y el empotrado y aporcado del mismo	Ud.	23	1,82	41,86
5.2.	Riego de mantenimiento realizado mediante cisterna de agua acoplada a un tractor o camión cisterna, con una dosis de riego de 15 litros por planta, incluido el tiempo de carga de depósito y desplazamiento a la zona de riego	Ud.	23	1,2	27,60
5.3.	Reposición de marras (se considera un 20% de marras)	Ud.	5	5,25	24,15
Total capítulo 5					93,61
TOTAL TODAS LAS PARTIDAS					19.174,54
IVA 21%					4.026,65
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PLAN DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA					23.201,20

Tabla 5. Presupuesto del plan de restauración.