

ANEXO V
PLAN DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL TRAS LAS OBRAS	1
2.1 PROCESO DE REVEGETACIÓN.....	2
2.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA.....	2
2.1.2. APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL	3
2.2 LABORES A REALIZAR.....	4
2.2.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA REVEGETAR	4
2.2.2 HIDROSIEMBRA	5
2.2.3 PLANTACIÓN.....	8
2.2.3.1 APERTURA Y CONFORMACIÓN DE HOYOS.....	9
2.2.3.2 EJECUCIÓN DE LA LABOR	10
2.2.4 DESCOMPACTACIÓN Y RESTITUCIÓN	12
2.3 MANTENIMIENTO.....	12
2.3.1 REPOSICIÓN DE MARRAS.....	12
2.3.2 BINAS Y ESCARDAS	12
2.3.3 DESBROCE.....	13
2.3.4 RIEGOS.....	13
2.3.5 FERTILIZACIÓN	13
2.3.6 PODA DE FORMACIÓN.....	13
3. MARCO DE PLANTACIÓN Y MEDICIONES	14
3.1 CERRAMIENTO PERIMETRAL	14
3.2 HIDROSIEMBRA	15
3.3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	15
3.4 RESUMEN DE ACCIONES Y MEDICIONES	15
4. PRESUPUESTO.....	17
4.1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO	18
4.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Mezcla para la hidrosiembra por especies	7
Tabla 2.	Dosis de fertilizantes	13
Tabla 3.	Tabla resumen de las cantidades estimadas para el proyecto.....	16

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anexo se va a describir cada una de las acciones que se llevarán a cabo para el plan de restauración ambiental propuesto en las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas, el cual consta de mediciones, descripción de disposición, así como partida presupuestaria.

Dicho plan consistirá en el plantado de especies arbustivas alrededor del vallado perimetral de las plantas fotovoltaicas con el fin de crear una pantalla visual que minimice el impacto visual, y que permita a la instalación mimetizarse mejor con el entorno, así como la ejecución de hidrosiembra en las bases de los apoyos de la línea eléctrica, con la finalidad de generar zonas de refugio para fauna. Debido a los bajos movimientos de tierra en el interior de la parcela para la instalación de los seguidores y otros elementos constructivos de los parques fotovoltaicos, no es necesaria ninguna actuación en el interior de estos.

Por último, cuenta con un mapa en el *Anexo I. Cartografía*, siendo este el Mapa 13, en el cual se puede ver un detalle de las plantas con la plantación alrededor del vallado.

2. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL TRAS LAS OBRAS

Las medidas previstas en el presente Anexo de Restauración Ambiental responden a la necesidad de buscar soluciones para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la realización de las obras de construcción de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3", así como sus infraestructuras de evacuación asociadas, y tratar también de mitigar el impacto paisajístico generado por la infraestructura generadora. Con las medidas que se exponen a continuación se pretenden conseguir, por consiguiente, los siguientes objetivos:

- **Proteger** al **suelo** frente a la erosión en las superficies que así lo requieran.
- **Restaurar** los suelos y la cubierta vegetal afectados por las actuaciones proyectadas.
- **Integración paisajística** tendente a la reimplantación de las comunidades vegetales características del entorno del parque.
- **Reducir** los **impactos** ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afecciones sobre la vegetación.

- **Restauración** de las **condiciones edáficas** para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- **Recuperación** de la **calidad visual** del área explotada, de modo que las labores de restauración y revegetación "enmascaren" en la medida de lo posible las superficies de actuación.

Las labores y zonas de actuación las podemos definir claramente en los siguientes apartados:

1. **Adecuación del terreno**, aporte y extendido de tierra vegetal (previamente separada en la fase de obras), a lo largo de las zonas afectadas, como:
 - Taludes en desmonte y terraplén formados como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.
 - Zonas de apertura de cimentaciones de los apoyos.

Esta operación sin duda será fundamental a la hora de realizar las labores de plantación allí donde se crea necesario. El grosor de la capa extendida será de 20 cm., que se entiende como suficiente para acoger el crecimiento de las especies plantadas.

2. **Laboreo del terreno**, se realizará en aquellas zonas en las que se plantee la acción directa de plantación, como en el cerramiento perimetral vegetal.
3. **Labores de hidrosiembra** en las zonas de ocupación de las cimentaciones de los apoyos de la línea, para así tratar de generar pequeños corredores ecológicos entre dichas bases.
4. **Plantación**, en el perímetro externo de la planta generadora.

2.1 PROCESO DE REVEGETACIÓN

El proceso de revegetación viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

2.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que

contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y por tanto la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que éste se compacte. Por este motivo deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo, que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

2.1.2. APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente especies de plantas que no pertenecen a la zona de actuación.

La operación consiste en incorporar a las superficies de desmonte y terraplén una capa de unos 20 cm de espesor de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración. La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido. Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

2.2 LABORES A REALIZAR

2.2.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA REVEGETAR

La elección de especies a utilizar es un aspecto muy importante y de él dependerá, en gran medida, el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto en lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como a la conservación y desarrollo de las mismas.

Una elección adecuada debe tener en cuenta, entre otros factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

Los dos primeros nos indican las circunstancias básicas y el tercer factor ayudará a conseguir una perfecta armonización del entorno sobre el que se asientan. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son:

- La protección del suelo contra la erosión
- El cumplimiento de la finalidad perseguida
- La disponibilidad de las plantas y las semillas en viveros y casas de distribución
- Cuidados posteriores que necesitan y rusticidad de las especies
- Aspectos paisajísticos

Se llevará a cabo una **plantación de especies arbustivas**, concretamente **tomillares (*Thymus vulgaris*) y romeros (*Salvia rosmarinus*)**, alrededor del vallado perimetral de los parques fotovoltaicos para crear una pantalla alrededor del vallado perimetral con la finalidad de una mejor integración paisajística. Dicha plantación se realizará a la distancia de 1,5 m hacia el exterior del vallado perimetral, y con una separación de 4 m entre especies. De esta manera, se evita la pérdida de suelo por erosión, se reduce la generación de polvo en la instalación y se crea un biotopo que puede albergar una comunidad natural similar a la preexistente.

Dentro de las **especies de herbáceas y leñosas** que se va a utilizar en la **hidrosiembra**, existen gramíneas de mayor y más pronto crecimiento que favorecen la cubrición y protección del suelo y leguminosas y fabáceas que favorecen el enriquecimiento del mismo.

Se propone la siguiente mezcla de semillas, que engloba a especies herbáceas y leñosas en un 100%. Se ha realizado una mezcla con una proporción diferente entre gramíneas, leguminosas y otras, lo cual asegura:

- Fijar los horizontes más superficiales del suelo, gracias a que las gramíneas tienen un sistema radical típicamente fasciculado, y a que las leguminosas presentan un sistema radical principal pivotante que penetra a más profundidad.
- Ejercer un efecto beneficioso sobre el terreno mediante la fijación de nitrógeno, gracias a esta propiedad que tienen las leguminosas, lo que repercute en un mejor desarrollo del conjunto.

Las especies que se han escogido para la hidrosiembra son las siguientes:

Herbáceas

- ✓ *Agropyrum cristatum*
- ✓ *Dactylis glomerata*
- ✓ *Festuca arundinacea*
- ✓ *Lolium rigidum*
- ✓ *Trifolium subterraneum*

Leñosas

- ✓ *Cistus crispus*
- ✓ *Cistus ladanifer*
- ✓ *Cistus salvifolius*
- ✓ *Cistus monspesulanum*
- ✓ *Cytisus scoparius*
- ✓ *Lavandula Stoechas*
- ✓ *Retama sphaerocarpa*
- ✓ *Rhamnus alaternus*
- ✓ *Rosmarinus officinalis*
- ✓ *Thymus mastichina*
- ✓ *Thymus zygis*

2.2.2 HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante semillado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede

realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- **Mezcla de semillas:** compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).
- **Mulch:** materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.
- **Estabilizador:** materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosembrada. La dosis
- **Ácidos húmicos:** actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.
- **Agua:** es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.
- **Abono mineral:** su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

En la siguiente tabla se pueden ver las especies escogidas para la hidrosiembra, así como el porcentaje que se ha determinado para la mezcla:

Tabla 1. Mezcla para la hidrosiembra por especies

Hidrosiembra (15-20 g/m ²)					
Herbáceas (90%)	Nombre	%	Leñosas (10%)	Nombre	%
	<i>Agropyrum cristatum</i>	25		<i>Cistus crispus</i>	1
	<i>Dactylis glomerata</i>	15		<i>Cistus ladanifer</i>	1
	<i>Festuca arundinacea</i>	20		<i>Cistus salvifolius</i>	1
	<i>Lolium rigidum</i>	20		<i>Cistus monspesulanum</i>	1
	<i>Trifolium subterraneum</i>	10		<i>Cytisus scoparius</i>	1
		<i>Lavandula Stoechas</i>		0,5	
		<i>Retama sphaerocarpa</i>		2	
		<i>Rhamnus alaternus</i>		0,5	
		<i>Rosmarinus officinalis</i>		1	
		<i>Thymus mastichina</i>		0,5	
		<i>Thymus zygis</i>	0,5		

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La hidrosiembra se realizará en dos fases, para mejorar el tapado y protección de la semilla, repartiendo los componentes señalados entre ellas, de la siguiente forma:

- En la **primera** pasada de **hidrosembradora** se aportarán las siguientes dosis:
 - ✓ Semillas: 15 gr/m². Abono mineral: 60 gr/m².
 - ✓ Estabilizador: 8 gr/m². Agua: 2,5 l /m².
 - ✓ Mulch: 60 gr/m². Ácidos húmicos: 2 cm³.
- En la **segunda** pasada, las dosis y **componentes** a aportar son los siguientes:
 - ✓ Estabilizador: 6 gr/m². Agua: 2,5 l /m².
 - ✓ Mulch: 70 gr/m². Ácidos húmicos: 2 cm³.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, que deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

Las características de las semillas que formarán la siembra serán:

- Procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de

semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

- El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.
- Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la siembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

2.2.3 PLANTACIÓN

En primer lugar, se realiza la preparación del terreno, basado en la apertura de los hoyos de plantación. Esta deberá efectuarse al menos dos semanas antes de que se efectúe su plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura de hoyos se acopiará en los bordes laterales del mismo, próximo a la plantación, disponiendo en un borde la tierra extraída de los primeros 30-40 cm, y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

El abonado consistirá en adición de 1 kg de abono orgánico en buen estado o ½ kg de abono mineral complejo, tipo 15-15-15, quedando la elección del mismo a juicio del Director de Obra. En caso de utilizar abono mineral y hacer plantación en otoño, ésta será de liberación lenta para que su mayor efectividad se deje sentir en primavera y verano siguiente. El abono será colocado en el fondo del hoyo para posteriormente cubrirlo con una capa de tierra, evitándose el contacto directo con las raíces que acabaría con las mismas. Esto puede ser también solventado mezclándose adecuadamente el abono con la tierra de relleno.

El relleno del hoyo debe de llevarse a cabo apretando levemente la tierra por tongadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y no sufran deterioro las raíces. Se considera imprescindible que no se formen bolsas de aire junto a las raíces. La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que se garantice su verticalidad y alineación con las demás. Por otro lado, debe de calcularse que el asiento posterior de la tierra sea del 15 %. Sobre este particular, que dependerá de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se deberán de seguir las indicaciones de la Dirección de Obra.

Para finalizar se creará alrededor de todas las plantas un alcorque encargado de facilitar los posteriores riegos.

2.2.3.1 APERTURA Y CONFORMACIÓN DE HOYOS

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos serán de 0,3x0,3x0,3 m.

Para la plantación de grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

En el caso de que al abrirse los hoyos se detecten problemas de drenaje se podrá plantear la extensión de una capa de áridos sobre el fondo del hoyo.

Como norma general debe establecerse que los hoyos se abran de forma simultánea a la plantación, ya que se corre el riesgo de que los hoyos se aterren, desmoronen o se llenen de agua, con lo que se dificultaría el proceso de acondicionamiento.

2.2.3.2 EJECUCIÓN DE LA LABOR

ÉPOCA DE ACTUACIÓN

Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas ("savia parada"). Debe evitarse realizar la plantación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. Se establece como época para la plantación preferiblemente los meses de febrero y marzo. Se debería considerar admisible también entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre, si bien el Responsable de Obra, atendiendo a las condiciones meteorológicas de la época de plantación, podrá modificar este intervalo.

ABONADO

ESTIÉRCOL

En el caso de que la tierra vegetal no cumpla con unos mínimos de calidad se podrá optar a aplicar una mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto gallina y porcino), que haya sufrido posterior fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de más húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

La composición media del estiércol será, con error inferior al diez por ciento (10%) la siguiente:

- Nitrógeno: 0,65%
- Anhídrido Fosfórico: 0,55%
- Potasa anhídrica: 0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo, de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbico (650 kg/m³).

No se admitirá, que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo, se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24h) desde que se transportó a pie de obra.

COMPOST

Procedente de la fermentación de restos vegetales durante el tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población.

Su contenido en materia orgánica será superior al veinticinco por ciento (25%) sobre materia seca, y su límite máximo de humedad, del cuarenta por ciento (40%).

MANTILLO

Procedente de la fermentación completa del estiércol o del compost. Será de color muy oscuro, purulento y suelto, untoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelsonamientos.

Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

PLANTACIÓN

Para la correcta realización de la plantación se debe recurrir a las buenas prácticas agrícolas, teniendo especial cuidado en:

- El hoyo debe tener dimensiones suficientes para el cepellón.
- Llenar los hoyos de forma que no queden bolsas de aire entre raíces y la tierra con el fin de evitar podredumbres.
- Al tratarse de un lugar de escasa precipitación, con períodos de sequía prolongados y elevadas temperaturas estivales, se enterrará de 2 a 4 cm el cuello de la raíz para que no afecte a los tejidos más débiles de la planta.
- Centrar las plantas, y, al mismo tiempo, garantizar que queden rectos y correctamente orientados, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello de la raíz quede ligeramente enterrado para proteger la planta de la desecación y la insolación directa.
- Para plantas presentadas en contenedor o alveolo forestal no recuperable, se deberán quitar éstos con cuidado de no dañar las raíces.
- Una vez extraída la planta del contenedor o alveolo forestal, repicar las raíces si es conveniente, y cortar convenientemente las que tengan formaciones helicoidales en la parte inferior del contenedor.
- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona. Los materiales sobrantes (contenedores no recuperables, sacos de abono, etc.) serán incorporados al programa de gestión y tratamiento de residuos.

Los hoyos que se abran en terreno poco apto se rellenarán cuando así se especifique, con tierra vegetal y serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento

posterior del aporte de tierra que, como término medio, es de aproximadamente un 15%.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientados adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En cualquier caso, y para verificar la correcta instalación de la planta, una vez plantada y compactada adecuadamente la tierra se dará un pequeño tirón a la planta, de tal manera que se consiga una adecuada orientación de las raíces.

2.2.4 DESCOMPACTACIÓN Y RESTITUCIÓN

Por otra parte, con la finalidad de restaurar los terrenos asociados a aquellas zonas temporales y asociadas a zonas donde no se aplique la restauración vegetal, se realizarán labores de descompactación y de restitución topográfica. Esto será en aquellas zonas donde haya elementos constructivos temporales ubicados en zona de terreno de cultivo, para que la parte afectada temporalmente pueda volver a ser cultivada.

2.3 MANTENIMIENTO

Las labores de mantenimiento son un conjunto de trabajos que se realizan en las masas forestales después de su instalación. Son fundamentales para mejorar los porcentajes de supervivencia de las especies plantadas. Se citan a continuación las labores de mantenimiento que conviene realizar en plantaciones ambientales:

2.3.1 REPOSICIÓN DE MARRAS

Consiste en la sustitución de plantas muertas o en mal estado por nuevos ejemplares, con las mismas condiciones definidas para la plantación original (especie, procedencia, tipo de planta, edad, época de plantación, etc.).

En caso de ser necesario, se realizará una reposición de los arbustos muertos durante el primer año, a esta acción se la denomina como Reposición de Marras, y consistirá en la extracción del arbusto muerto, y la realización de todas las acciones ya mencionadas anteriormente. La estimación del número de unidades para el escenario más desfavorable es entre el 15 y el 20% de las unidades plantadas.

2.3.2 BINAS Y ESCARDAS

Al final de la primavera conviene llevar a cabo la bina, que es una labor consistente en la rotura de la costra superficial que aparece en el terreno (sobre todo en suelos

arcillosos). Esta operación se completa con la escarda, que persigue eliminar la competencia que las hierbas y pequeños matorrales puede suponer para la nueva plantación.

Ambas labores se realizan manualmente y utilizando los mismos aperos y herramientas, actuando en una superficie de 1x1m en torno a la planta.

2.3.3 DESBROCE

Se ejecutará cuando el matorral cercano invada la superficie repoblada. Se recomienda recurrir a medios manuales que permitan actuar en las proximidades de las plantas sin hacerlas daño. Las herramientas varían en función de lo lignificados que se encuentren los tallos del matorral.

2.3.4 RIEGOS

En las etapas iniciales de desarrollo, las plantas son especialmente sensibles a la falta de humedad del suelo. Por este motivo conviene realizar riegos anuales durante los cuatro primeros años de la plantación. El objetivo es conseguir un mayor desarrollo en las primeras edades y asegurar un bajo porcentaje de marras.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y asegurar que el agua llegue a las plantas, se debe regar en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

El riego ha de realizarse a pie a pie con tractor y cisterna y haciendo alcorques en cada árbol. Un riego excesivo puede producir la podredumbre de las raíces.

2.3.5 FERTILIZACIÓN

La dosis a utilizar para los arbustos depende de los productos a aplicar, ya que cada marca comercial tiene una composición química diferente. Una orientación es:

Tabla 2. Dosis de fertilizantes

ELEMENTO	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO
N (kg/ha)	20	40	70
P ₂ O ₅ (kg/ha)	10	15	15
K ₂ O (kg/ha)	20	40	40

2.3.6 PODA DE FORMACIÓN

Se distinguen dos tipos de podas: la de formación y la de mantenimiento.

La poda de formación va dirigida a mejorar la forma del árbol y son oportunas en árboles con escasa dominancia apical. Este tipo de labor no suele ser necesaria en las plantaciones ambientales que se efectúan para este tipo de proyectos.

3. MARCO DE PLANTACIÓN Y MEDICIONES

3.1 CERRAMIENTO PERIMETRAL

En este apartado, se propone el marco de plantación que se seguirá a lo largo del vallado perimetral de las plantas fotovoltaicas. Dicho marco queda definido por el siguiente esquema:

Marco de plantación propuesto



Los arbustos quedarán dispuestos en fila siguiendo de forma paralela el vallado perimetral, con una distancia entre ellos de 4 m. La plantación se realizará a una distancia de 1,5 m del vallado.

El perímetro total a vallar es de 7.314 m (3.127,75 m del PFV Cinca 1, 2.507,04 m del PFV Cinca 2 y 1.679,36 m del PFV Cinca 3), que, con el marco de plantación propuesto, el total de unidades a plantar es de:

$$N_a = \frac{P}{M_p}$$

$$N_a = \frac{7.314 \text{ m}}{4}$$

$$N_a = 1.829 \text{ Unidades}$$

Se plantarán un total de 1.829 unidades de Tomillo y Romero alrededor del vallado perimetral, y las mediciones para la reposición de marras, se estiman en un 20% de las unidades iniciales, planteando así el peor escenario posible, para tener prevista la partida económica. Por tanto, las unidades para la reposición de marras serán:

$$R_M = N_a \times \%_{R_M}$$

$$R_M = 1.829 \text{ uds.} \times 20\%$$

$$R_M = 366 \text{ uds}$$

El marco plantado final se puede observar en un mapa de detalle adjunto en la cartografía, siendo el mismo el Mapa 13.

3.2 HIDROSIEMBRA

Se realizará la ejecución de la hidrosiembra en las zonas de ocupación de las cimentaciones de los apoyos que conformarán la parte aérea de la línea de evacuación de los parques, con la finalidad de revegetar dichas zonas, y así poder generar refugios de fauna y un potencial corredor a lo largo de dicha línea.

Según el estudio "*Transporting Biodiversity Using Transmission Power Lines as Stepping-Stones?*" de la revista diversity, este tipo de medidas aumenta de forma considerable, en un solo año, la biodiversidad en las zonas restauradas con respecto a las que no lo estaban, denominadas como "de control", es decir en aquellos apoyos donde se había realizado este tipo de medida, incrementándose el número de invertebrados, mamíferos y pequeñas aves en dichas zonas.

La superficie de la hidrosiembra será la de ocupación de las cimentaciones, es decir:

$$A_{\text{Hidrosiembra}} = 57,2 \text{ m}^2$$

3.3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Se propone el esparcimiento de tierra vegetal en las zonas de apertura de zanjas, así como en la zona destinada a los acopios y a las zonas de ocupación temporal. También se realizará sobre aquellas zonas ligadas a cualquier otro tipo de restauración. La tierra vegetal será la misma que haya sido retirada para la realización de las excavaciones. Para la determinación de la superficie, se ha utilizado una herramienta SIG para determinar la superficie total.

3.4 RESUMEN DE ACCIONES Y MEDICIONES

En el siguiente cuadro se puede ver el resumen de los resultados finales para cada una de las zonas de actuación para el plan de revegetación de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

Tabla 3. Tabla resumen de las cantidades estimadas para el proyecto.

RESTAURACIÓN		
Cerramiento (Uds.)		HIDROSIEMBRA
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>	
914	915	57,2 m ²

REPOSICIÓN DE MARRAS	
Cerramiento (Uds.)	
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
183	183

EXTENDIDO TIERRA VEGETAL	
Zona	Área (m2)
Zanjas	5.842,65
Zonas de acopio	12.537,44
Zonas de ocupación temporal	2.946,91
Zonas restauración hidrosiembra	57,20

4. PRESUPUESTO

En este apartado se adjuntan el presupuesto y las mediciones para el plan de restauración ambiental. Dicho presupuesto ha sido elaborado utilizando un software específico para la realización de presupuestos:

4.1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01	m ² Extendido tierra vegetal con maquinaria Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares, diferenciando entre las zonas de ocupación temporal, las zonas de acopio, las zanjas y aquellas zonas objeto de otras restauraciones.							
	Zanjas					5.842,65		
	Zonas de acopio					12.537,44		
	Zonas ocupación temporal					2.946,91		
	Zonas hidrosiembra					57,20		
						21.384,20	0,55	11.761,31
TOTAL 01							11.761,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	HIDROSIEMBRA							
02.01	m ² Hidrosiembra en distintas zonas Revegetación por hidrosiembra manual en las zonas de ocupación de las cimentaciones de los apoyos de la LAMT. Formado por 95% de herbáceas y 5% de anuales							
	Cimentaciones apoyos	57,2				57,20		
						57,20	4,61	263,69
TOTAL 02							263,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	PLANTACIÓN ARBUSTIVA							
03.01	u Plantación Especies Arbustivas Especies Arbustivas de 0,5 a 0,8 m. de altura, suministrado cepellón y plantación en hoyo de 0,3x0,3x0,3 incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.							
	Thymus vulgaris	914				914,00		
	Salvia rosmarinus	915				915,00		
						1.829,00	2,44	4.462,76
03.02	u Reposición de marras Replantación de las unidades muertas, estimadas en un 20% del total inicial en el escenario más desfavorable. Especies Arbustivas de 0,5 a 0,8 m. de altura, suministrado cepellón y plantación en hoyo de 0,3x0,3x0,3 incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y riego durante los primeros 3 años.							
	Thymus vulgaris	183				183,00		
	Salvia rosmarinus	183				183,00		
						366,00	4,29	1.570,14
TOTAL 03							6.032,90

4.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	11.761,31	65,13
02	HIDROSIEMBRA.....	263,69	1,46
03	PLANTACIÓN ARBUSTIVA.....	6.032,90	33,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		18.057,90	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **DIECIOCHO MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS** con **NOVENTA CÉNTIMOS**