

## IV – PLAN DE RESTAURACION VEGETAL



## ÍNDICE

### MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
1.1.	Restauración ambiental .....	5
1.2.	Acciones del proyecto.....	5
2.	PLAN DE RESTAURACIÓN .....	7
2.1.	Trabajos a realizar .....	7
2.1.1.	Retirada, acopio y tratamiento de la tierra vegetal .....	7
2.1.2.	Aporte y extendido de la tierra vegetal .....	8
2.1.3.	Laboreo del terreno .....	8
2.1.4.	Instalación de mallas de coco .....	9
2.1.5.	Labores de hidrosiembra .....	10
2.1.6.	Época para realizar las operaciones de restauración .....	12
3.	PRESUPUESTO.....	13

ANEXO PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL  
PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

## MEMORIA

---

ANEXO PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL  
PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Los proyectos de restauración ambiental de zonas degradadas, entendiendo por zonas degradadas aquellas que han sido afectadas por obras civiles, se han convertido en medidas básicas a la hora de minimizar las acciones impactantes sobre el medio ambiente que se producen como consecuencia de la ejecución de los distintos proyectos.

La restauración ecológica consiste por tanto, en la recuperación de determinadas características estructurales y funcionales de los ecosistemas, que se han perdido o deteriorado debido a las acciones del proyecto.

Las medidas que se tiene previsto ejecutar tienen como objetivos fundamentales la defensa contra la erosión, la recuperación ambiental y la integración paisajística de la zona de estudio y su entorno.

### 1.2. ACCIONES DEL PROYECTO

Como consecuencia de los trabajos de construcción del parque eólico en proyecto, se procederá a la creación de las siguientes actuaciones que incidirán de forma negativa sobre el medioambiente, y en particular, sobre la vegetación existente:

- Desbroces y ocupación del terreno
- Apertura de viales y plataformas (con la consiguiente formación de taludes y desmontes).
- Ubicación de aerogeneradores.
- Zanjas de interconexión eléctrica

Todas estas acciones suponen la destrucción de la vegetación existente o la formación de taludes, que habrá que fijar como lucha contra la erosión y la pérdida de materiales.

Hasta que no se hayan concluido las obras, se desconoce el estado final del terreno y de la vegetación, por lo que el objeto del presente Plan de Restauración es estimar y describir de forma general las actuaciones y trabajos necesarios para recuperar y restaurar las zonas degradadas por la construcción de la línea, así como los medios materiales a utilizar para lograr dicho objetivo. Por este motivo al concluir las obras y tener definidas de manera específica las zonas a restaurar se deberá adaptar el presente plan de restauración ambiental a las zonas finalmente afectadas por las obras.

Los trabajos de restauración van a consistir, básicamente, en:

- 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.
  - ✓ Taludes formados en las plataformas de trabajo.
  - ✓ Zonas llanas afectadas por las zanjas

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 será suficiente para favorecer el crecimiento de las especies plantadas.

- Labores de colocación de malla de coco en aquellos taludes y terraplenes en los que exista un riesgo de erosión elevado. Esta operación se llevará a cabo en aquellas zonas donde se formen taludes de entidad y con fuerte pendiente. No sé prevén este tipo de taludes en el proyecto de construcción del parque eólico en proyecto, por lo que no será necesaria la colocación de estas mallas de coco. No obstante, esto se deberá confirmar y valorar una vez finalizadas las obras por parte del Supervisor Ambiental, quién además deberá actualizar el presente plan de restauración a la ocupación real del parque eólico frente a lo proyectado.
- Labores de hidrosiembra en aquellos taludes y terraplenes en los que existe riesgo de erosión y en los que se haya colocado malla de coco (si procede). Esta operación se llevará a cabo en los taludes, tanto en los formados en los caminos que atraviesan zonas de vegetación natural como en los formados en las plataformas y zanjas que se encuentren entre vegetación natural.
- Se procederá a un laboreo del terreno en aquellas zonas en las que se haya producido algún tipo de afección como consecuencia de la realización de las obras, pero que por ocupar terrenos de cultivo o eriales, no procede su regeneración vegetal mediante ningún tipo de actuación. Además las semillas naturales que ya contiene el terreno y la tierra vegetal separa previamente, junto con las lluvias de primavera, ayudarán a la producción de vegetación en la zona de forma espontánea y sin ayuda antrópica.



## 2. PLAN DE RESTAURACIÓN

Las medidas previstas en el presente Plan de Restauración 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 del parque eólico en proyecto, así como su integración en el medio.

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.
- 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 integren en la medida de lo posible las superficies de actuación.
- Integración paisajística tendente a la reimplantación de las comunidades vegetales características del entorno.

### 2.1. TRABAJOS A REALIZAR

El proceso de revegetación del parque eólico 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, tanto en fase de construcción como en la posterior fase de restauración vegetal una vez finalizadas las obras:

#### 2.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agro-ecológico 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.

Es necesario separar los horizontes O y A de los inmediatamente inferiores, con el fin de perder la menor cantidad de materia orgánica posible. 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 (horizonte A), que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada, y que normalmente puede contener los primeros 20 centímetros del suelo.

La forma de apilar la tierra es formando cordones, caballones o artesas, cuya altura no exceda los 1,5 m 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 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 10 cm de espesor de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración. También sobre aquellas superficies llanas que no vayan a ser utilizadas durante las labores de mantenimiento y que se hayan visto afectadas por las obras de ejecución (como zanjas, campas de obra, etc). 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.

### **2.1.3. LABOREO DEL TERRENO**

EL laboreo del terreno se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. No obstante, con este trabajo se pretende describir en este punto únicamente la descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas que aseguren un mayor éxito de germinación de las semillas presentes en la capa de tierra vegetal. Con este laboreo del terreno el banco de semillas que contiene la tierra vegetal regenerará la superficie sin necesidad de introducción de nuevas semillas.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Se deberá realizar el laboreo del terreno con anterioridad a los trabajos de revegetación de las zonas afectadas. Sería aconsejable realizar este trabajo a la vez que el aporte y extendido de la tierra vegetal, para aprovechar la maquinaria disponible y para descompactar y airear la tierra vegetal una vez extendida.

Este tipo de trabajo será el único que se llevará a cabo en aquellas superficies que posteriormente pasarán a formar parte de campos agrícolas, ya que la revegetación se hará conjuntamente con la siembra agrícola de los campos donde quede englobada la parcela.

#### **2.1.4. INSTALACIÓN DE MALLAS DE COCO**

Las mallas orgánicas biodegradables consisten en un tejido formado por fibras naturales, generalmente yute y/o coco, que presentan un trenzado más o menos espeso en forma de red. Al colocarla sobre el terreno, cada cuadrado de la red actúa como un pequeño dique que mantiene el suelo en su sitio, creando un medio estable para el desarrollo de las semillas. Absorbe el impacto de la lluvia sobre el suelo y retiene gran cantidad de agua que libera lentamente al aire o al suelo por capilaridad. Al ser biodegradable, al cabo de 2-3 años se descompone y aporta materia orgánica al suelo.

Su función principal es la sujeción de las hidrosiembras, aunque también favorecen la retención de agua y la incorporación de materia orgánica al suelo.

Las mallas de coco son de las más resistentes y las hay con diversos tamaños de luz (más densa cuanto mayor pendiente o intensa sea la erosión). Se presentan en rollos que se extienden sobre la superficie a tratar.

Con estas mallas orgánicas se consiguen objetivos como:

- Absorción de la energía cinética producida por la partícula erosiva de la gota de agua, viento, nieve...
- Aumento de la capacidad de campo o de retención de agua de suelo, al evitar la pérdida de agua por evaporación.
- Regular la temperatura del suelo al amortiguar su exposición al frío y al calor.
- Constituir como un elemento que se incorpora al suelo formando con éste un horizonte orgánico por ejemplo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de las plantas, sobre todo la integración de sus raíces en el suelo existente y la estructura reticular aumenta la resistencia del talud, proporcionando una protección natural contra los efectos de la erosión, que se aumenta de manera progresiva con el paso del tiempo.

Como se ha descrito anteriormente, esta técnica se deberá valorar usarla si se detectan la presencia de taludes de grandes dimensiones o cuya estabilidad frente a la erosión sea baja.

### 2.1.5. LABORES DE 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 hidrosebradora, 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 hidrosebrada.
- 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.

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 proporción de elementos que debe contener la hidrosiembra se detalla a continuación:

ANEXO PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL  
PARQUE EÓLICO SAN ROQUE



- Semillas: 15 gr/m<sup>2</sup>.
- Estabilizador: 8 gr/m<sup>2</sup>.
- Mulch: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Abono mineral: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Agua: 2,5 l/m<sup>2</sup>.
- Ácidos húmicos: 2 cm<sup>3</sup>.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, sea 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 exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

La mezcla que se propone para la hidrosiembra en una pasada es la siguiente:

- 95% mezcla de herbáceas:

Familia	Especie	%
Gramineae	<i>Bromus inermis</i>	15
	<i>Brachipodium retusum</i>	20
	<i>Festuca arundinacea</i>	15
Leguminosae	<i>Medicago sativa</i>	20
	<i>Onobrichys viciifolia</i>	15

- 5% mezcla de arbustivas:

Familia	Especie	%
Compositae	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	1
Labiatae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	3
	<i>Thymus vulgaris</i>	1

### 2.1.6. ÉPOCA PARA REALIZAR LAS OPERACIONES DE RESTAURACIÓN

La hidrosiembra debe realizarse en el periodo de marzo-abril o septiembre-octubre, ya que sería aconsejable utilizar la época de lluvias para realizar un riego natural sobre la zona de actuación. Debido a que en este tipo de actuaciones no están incluidos riegos posteriores de mantenimiento, debido a condicionantes técnicos, se debería aprovechar este periodo de tiempo en el que el nivel de humedad del terreno sea idóneo para acometer dichas labores.

### 3. PRESUPUESTO

El presupuesto consta de las siguientes unidades de obra, junto con el control y seguimiento de la ejecución material del proyecto. Se ha de tener en cuenta que el siguiente presupuesto es orientativo, y que se deberá redactar en detalle una vez finalizadas las obras y se pueda medir las superficies a restaurar de forma real por parte de la supervisión ambiental de obra.

- Aporte, extendido de tierra vegetal y laboreo del terreno: Esta unidad incluye los trabajos de carga mediante pala cargadora del material acopiado, transporte y depósito mediante camión a las zonas de extendido, y extendido mediante medios mecánicos. Se aporta una capa de 15/20 cm de espesor de tierras, excepto en las plataformas que será de 10 centímetros de espesor. Como este trabajo habrá sido realizado por la contrata civil de forma previa a la restauración vegetal no se tiene en cuenta en el presente presupuesto.
- Malla de coco: se deberá valorar una vez ejecutadas las obras si es necesaria su instalación en aquellos taludes identificados con mayor riesgo de estabilidad. Según el proyecto de ejecución no será necesaria dicha técnica, por lo que no se presupuesta en el presente plan de restauración.
- M<sup>2</sup> de hidrosiembra: Incluye la mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, realizada en una pasada, con la composición ya explicada en apartados anteriores. La superficie a hidrosemar se ha estimado en: 11.182 m<sup>2</sup>. La hidrosiembra tipo especificada es de 0,9 €/m<sup>2</sup>, por lo que el importe final será de 10.063,8 €.
- Control y seguimiento del Plan de Restauración:
  - ✓ 4 jornadas de campo: 300 € x 3 días = 900 €
  - ✓ Kilometraje: 100 €/día x 3 días = 300 €
  - ✓ Dietas: 50 € x 3 días = 150 €

ANEXO PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL  
PARQUE EÓLICO SAN ROQUE