



# PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDA



## RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS DE CORTA PARCIAL DE VEGETACIÓN BAJO LA CATENARIA



	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

## CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL .....	2
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
<b>3</b>	<b>ÁREA DE RESTAURACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ACCIONES DE RESTUARACIÓN .....</b>	<b>6</b>
4.1	MANEJO DE TOCONES Y REBROTES .....	6
4.1.1	Estado fitosanitario del tocón .....	6
4.1.2	Acciones de manejo.....	6
4.1.3	Sistema de riego .....	8
4.2	PLANTACIÓN SUPLEMENTARIA .....	8
4.2.1	Superficie .....	8
4.2.2	Preparación de suelo .....	8
4.2.3	Protección de los ejemplares .....	9
4.2.4	Diseño de las plantaciones .....	10
4.2.5	Sistema de riego .....	10
4.2.6	Estado Fitosanitario .....	11
4.3	LIMPIEZA DE ESPECIES INVASORAS EXÓTICAS .....	11
4.4	CIERRE PERIMETRAL .....	11

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

<b>5</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>SEGUIMIENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>REPORTE .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>14</b>



## PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN



Restauración de las zonas de corta parcial de  
vegetación bajo la catenaria

Código:

Revisión: 01

Aprobado por:



# PROCEDIMIENTO PARA LA RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS DE CORTA DE VEGETACIÓN BAJO LA CATENARIA

## 1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los componentes ambientales afectados significativamente en el desarrollo del Proyecto “Línea Ancoa-Alto Jahuel 2x500 kV: Primer Circuito”, con Resolución de Calificación Ambiental RCA 050/2012, se encuentra el bosque nativo (vegetación), donde los efectos generados por la corta no autorizada es la pérdida de hábitat y vegetación.

Respecto de los hallazgos que dieron origen a la Formulación de Cargos del Proyecto “Línea Ancoa-Alto Jahuel 2x500 kV: Primer Circuito”, con Resolución de Calificación Ambiental RCA 050/2012, se constató áreas de corta parcial no autorizadas bajo la catenaria asociadas a las estructuras 244/3-v96b, 242/3 y 242/2 de la provincia de Maipo, y de la estructura 188/4-v69 en la provincia de Cachapoal.

Considerando que la vegetación bajo la catenaria fue despejada durante el proceso de construcción del proyecto y no mantienen un uso adicional, en el marco del Programa de Cumplimiento presentado por Alto Jahuel Transmisora de Energía, se establece la restauración de dichas áreas de corta mediante actividades silvícolas que potencien el rebrote y recolonización de las áreas.

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

## 2 OBJETIVO

### 2.1 Objetivo General



El objetivo del presente procedimiento es establecer las actividades para la restauración del área de vegetación cortada bajo la catenaria de las estructuras 244/3-v96b, 242/3 y 242/2 de la provincia de Maipo, y de la estructura 188/4-v69 en la provincia de Cachapoal.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar las actividades silviculturales para la recuperación del área afectada por la corta de vegetación bajo la catenaria de las estructuras identificadas.
- Establecer las actividades de seguimiento y reporte.

## 3 ÁREA DE RESTAURACIÓN

Los sectores donde se aplicarán las técnicas silviculturales para la restauración de hábitat corresponden a las superficies identificadas en el Informe Técnico de Fiscalización Ambiental de la SMA, referentes a las áreas de corta bajo la catenaria no aprobadas. En la figura 1 se presenta el área de restauración para la corta ocurrida entre las torres 242/3 y 242/2.

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

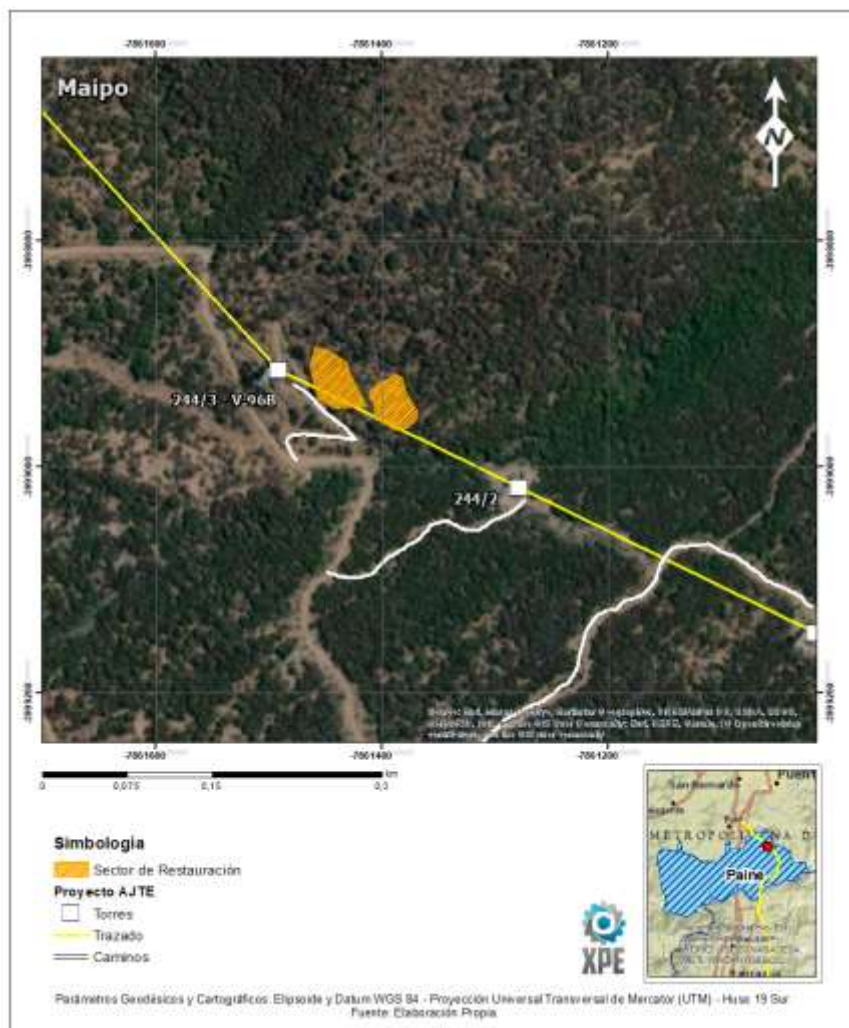
**Figura 1.** Sector de Restauración entre las torres 242/3 y 242/2.



Fuente: Elaboración Propia.

Por otra parte, en la figura 2 se presenta el área de restauración para la corta no autorizada adyacente a la torre 244/3-v96B.

**Figura 2.** Sector de Restauración adyacente a la torre 244/3-v96B.

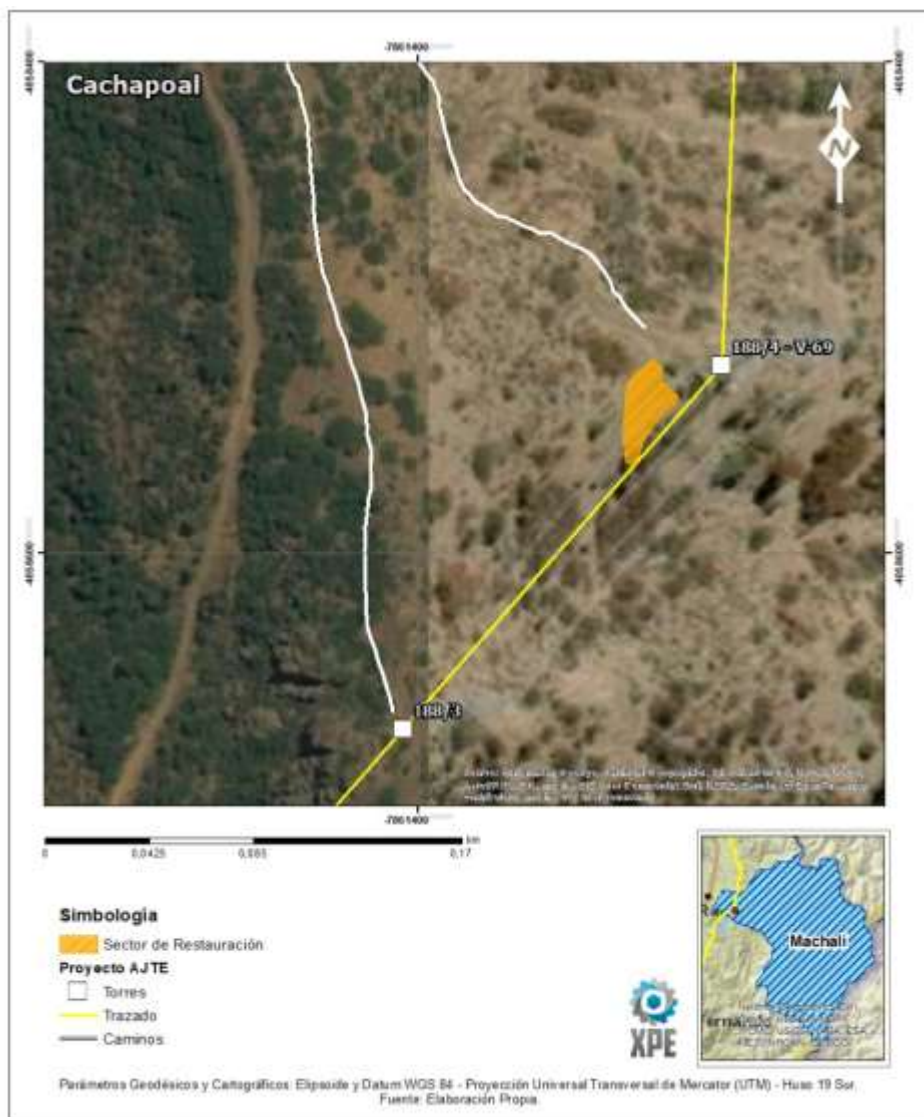


Fuente: Elaboración Propia.

Por último, en la figura 3 se presenta el área de restauración producto del despeje de la vegetación sobre la terraza de la torre 188/4-v69.





**Figura 3.** Sector de Restauración sobre la terraza bajo la torre 188/4-v69.



Fuente: Elaboración Propia.



	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

## 4 ACCIONES DE RESTUARACIÓN

Con la finalidad de restaurar el área de corta de vegetación bajo la catenaria se contemplan técnicas silviculturales orientadas a:

- Manejo de tocones: La regeneración es proveniente del rebrote por tocón, donde se potenciará el crecimiento de los mejores vástagos.
- Plantación suplementaria: La acción se centra en compensar la pérdida de crecimiento de las especies cortadas, condicionada a la disponibilidad de claros.
- Limpieza de especies invasoras de exóticas: La acción se centra en fomentar la regeneración de los tocones y el establecimiento de las especies plantadas, evitando competencias por espacio, agua, luz y nutrientes.

La totalidad de las medidas a implementar se realizarán en las áreas afectadas por la corta no autorizada, identificada en el capítulo 3 como “Área de restauración”.

### 4.1 Manejo de tocones y rebrotes

#### 4.1.1 Estado fitosanitario del tocón

Los tocones completamente muertos no formarán retoños, pero pueden ser portadores de enfermedades de la raíz como la Armilaria, Fusarium, Phytophthoras u otros hongos.

Es por lo anterior que se evaluará el estado del tocón respecto de su sobrevivencia (rebrotos) y presencia de algún patógeno u otra condición que pueda causar alteraciones. La actividad será efectuada por un profesional especialista, quien evaluará la necesidad de extracción del tocón de encontrarse completamente muerto.

#### 4.1.2 Acciones de manejo

##### A. Protección mecánica de los tocones

La acción de manejo de tocones contempla la protección individual de cada uno de los tocones que se encuentren con rebrotes menores a 1,0 metros de altura, con el fin de

reducir el efecto nocivo del viento sobre el crecimiento de estos y evitar el ataque de herbivoría por parte de animales que permanezcan dentro del área a plantar (lagomorfos).

Cada uno de los tocones llevará una protección individual consistente en una malla perimetral hexagonal o similar de unos 0,70 m de altura, sujeta por dos a tres coligues o similar de un largo de 1,20 m, que deberán ir enterrados a 0,20 m como mínimo. La malla deberá ir enterrada a un mínimo de 0,10 m (ver figura 4).



**Figura 4.** Ejemplo de protección para tocones con malla metálica y postes de madera.



Esta protección permitirá que los rebrotes alcancen una resistencia suficiente para quedar fuera del alcance de los animales.

### B. Limpieza de rebrotes

Se realizará el manejo de los rebrotes mediante podas de limpieza, de forma de dejar 2 – 3 ejes principales para que el ejemplar centre su desarrollo. Con lo anterior se busca propiciar el crecimiento en altura del individuo, evitando el atochamiento de esta.

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

Por otra parte, se contemplará la realización de podas elevantes, donde todo el material vegetal de la copa de los rebrotes se levantará un poco del suelo para que la herbivoría de animales que permanezcan dentro del área a plantar (lagomorfos) no los pueda atacar.

#### 4.1.3 Sistema de riego

Se realizará el riego manual en la época estival, las veces que sean necesarias de acuerdo con las condiciones climáticas y edáficas que se presenten, y los requerimientos de riego de los rebrotes.

Dicho riego será efectuado durante el tiempo que los rebrotes alcancen al menos una altura de 1 metro. Lo anterior permitirá evitar el estrés hídrico de estos en su estado inicial de crecimiento.

### 4.2 Plantación Suplementaria

#### 4.2.1 Superficie

Se contempla una plantación suplementaria en el área afectada por la corta bajo la cantería y en el despeje de vegetación de una terraza, la cual se ejecutará en los sectores identificados en el capítulo 3 del presente procedimiento.



La superficie en la que se realizará la plantación corresponde a:

- 0,043 ha para la zona de restauración entre las torres 242/3 y 242/2 (ver figura 1).
- 0,146 ha para la zona de restauración adyacente a la torre 244/3-v96B (ver figura 2).
- 0,0355 ha para la terraza despejada bajo la torre 188/4-v69 (ver figura 3).

#### 4.2.2 Preparación de suelo

Se construirán casillas manuales de plantación de 50 x 50 x 50 cm, donde se aplicará fertilizante en base a NPK (nitrógeno, fosforo y potasio) u otro que se estime conveniente.

Además, en los casos que sea necesario, se realizarán actividades de mejora de suelo de forma de corregir problemas físicos y químicos presentes en la zona, para que las plantaciones obtengan condiciones adecuadas de suelo para su crecimiento y desarrollo.

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

Dichas mejoras se centrarán, por tanto, en acciones de descompactación, fertilización, mejoramiento del sustrato, entre otras.



#### 4.2.3 Protección de los ejemplares

Cada uno de los individuos llevará una protección individual consistente en una malla perimetral hexagonal o similar de unos 70 cm de altura. Además, se colocará un tutor de fijación individual. La malla deberá ir enterrado mínimo 10 cm. Los tutores asociados a cada planta deben tener como mínimo 1,2 m de largo y deberán ir enterrados 20 cm como mínimo (ver figura 5).

**Figura 5.** Ejemplo de protección individual con malla metálica y postes de madera.



Esta protección reduce el efecto nocivo del viento sobre el crecimiento de las plantas y evita el ataque de animales que permanezcan dentro del área a plantar (lagomorfos).

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

#### 4.2.4 Diseño de las plantaciones

La composición florística de la plantación complementaria corresponde a las especies quillay (*Quillaja saponaria*) y litre (*Lithraea caustica*). Además, se contemplan matorrales de bajas necesidades de mantención como *Colliguaja odorifera*, *Proustia cuneifolia* o *Baccharis linearis*.

La distribución será aleatoria imitando, dentro de lo posible, los patrones naturales de la misma área a recuperar. Cabe señalar que la elección de las especies para la plantación suplementaria (enriquecimiento), será en función del estado de sucesión de la formación vegetal que desea potenciar.

En caso donde la cobertura vegetal existente lo permita, se considerará una densidad de plantación de 2.500 pl/ha, condicionada a la disponibilidad de superficie (ha) de claros.

Es primordial considerar que la distancia entre los especímenes dependerá del espaciamiento que la especie demande en su etapa adulta.

#### 4.2.5 Sistema de riego

Se realizará el riego manual, en la época estival, las veces necesarias de acuerdo a las condiciones climáticas y edáficas que se presenten, y los requerimientos de riego de los individuos. Dicho riego será efectuado durante el tiempo que los individuos alcancen al menos una altura de 1 metro.

Para el quillay y el litre se recomienda una cantidad de agua de entre 5 – 15 litros/planta/mes en la época de mayor restricción hídrica. Ambas especies responden bien en altura y diámetro al contar con riegos en la época de altas temperaturas.

Para el caso de los matorrales como *Colliguaja odorifera*, *Proustia cuneifolia* o *Baccharis linearis*, se recomienda una cantidad similar entre 5 – 15 litros/planta/mes para la época de mayor restricción hídrica.

#### 4.2.6 Estado Fitosanitario

Se considera la evaluación del estado fitosanitario de los sectores de restauración con el fin de detectar cualquier afectación sobre los ejemplares. En caso de existir, se dará aviso al profesional especialista, para actuar de manera rápida en la erradicación

#### 4.3 Limpieza de especies invasoras exóticas

La acción de limpieza de especies invasoras exóticas está orientada a disminuir la competencia de los rebrotes y de los individuos plantados, por el espacio, agua, luz y nutrientes.

De esta manera, la limpia consistirá en la extracción manual de los individuos de la especie invasora al interior del área a restaurar, manteniendo especial cuidado en no afectar los rebrotes de los tocones y los individuos plantados.

Se procurará apilar el material vegetal en fajas o montones fuera del área de restauración definida en el capítulo 3 del presente procedimiento, con el fin de cubrir la menor superficie de terreno posible.



En tanto al material vegetal, se realizará su retiro por medio de camiones, los que serán transportados y dispuestos en un sitio de disposición debidamente autorizado.

En ninguna circunstancia se dejarán restos vegetales voluminosos al interior de la zona de restauración o en otras zonas.

#### 4.4 Cierre Perimetral

Adicionalmente, se incluye un cerco perimetral como medida de protección para el sector de restauración, de manera de proteger el sector a contra el pastoreo y eventual ramoneo de ganado doméstico, especialmente del tipo equino, bovino y caprino, y evitar el ingreso de personas no autorizadas al sector.

Dicho cercado será instalado en el perímetro identificado en las figuras 1 – 3 del capítulo 3, y contará de 4 hebras de alambre de púas, la postación se realizará con postes impregnados

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

de 3" a 4" de diámetro, distanciados cada 3 m, enterrados a aproximadamente 0,40 metros, con un portón de acceso de 2,5 m de ancho. La altura de la protección deberá ser de al menos 1,8 metros.

## 5 TIEMPO DE EJECUCIÓN

El presente Procedimiento de restauración se iniciará en la temporada de otoño siguiente a la aprobación del Programa de Cumplimiento, la cual corresponde a la época de receso vegetativo.

Para la ejecución del Procedimiento de restauración de las áreas anteriormente indicadas, se dispone cuatro (4) meses contados desde el inicio de la actividad en la temporada de otoño.

## 6 SEGUIMIENTO

Se realizará un **seguimiento trimestral** para evaluar el estado de los tocones y rebrotes, y de los ejemplares plantados en el sector durante la vigencia del Programa de Cumplimiento.

El seguimiento de los ejemplares y tocones será ejecutado por un Profesional Especialista que procederá a evaluar los siguientes parámetros:



- Estado fitosanitario.
- Patrones de crecimiento (altura y diámetros).

Para el seguimiento de los ejemplares plantados, se registrarán los siguientes parámetros:

- Porcentaje (%) de prendimiento (o sobrevivencia)
- Altura de planta (H)
- Estado fitosanitario.

En cuanto al parámetro calidad, se utilizará la siguiente clasificación:



	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

- 1: planta buena, vigorosa, con buen follaje, sin presencia de ataque por enfermedad.
- 2: planta regular, con follaje y algún síntoma de enfermedad.
- 3: planta mala, con escaso follaje, en proceso de morir.

Por otra parte, el seguimiento del estado de los cierres perimetrales y protecciones individuales se centrará en la revisión de los siguientes elementos:

- Estado de los postes o estacas de madera.
- Estado de la malla metálica.



Por último, se realizará el seguimiento de la limpieza de la zarzamora, de forma de eliminar su presencia cuando corresponda, despejando las áreas de manera manual para la protección de la nueva plantación y de los rebrotes de los tocones.

## 7 REPORTE

Se entregará un reporte final una vez finalizada la ejecución del presente procedimiento, el cual incluirá los resultados del seguimiento de las acciones implementadas (estado de los tocones, de los ejemplares plantados, del cerco perimetral y de la limpieza de la zarzamora), información que será incorporada a un informe de cumplimiento, contemplando con al menos los siguientes acápite:

- Resumen
- Introducción
- Metodología
- Resultados
- Discusión
- Conclusión

Este informe será cargado a través de los sistemas digitales que la SMA disponga al efecto para implementar el Seguimiento del Plan de Cumplimiento (SPDC).

	<b>PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>Restauración de las zonas de corta parcial de vegetación bajo la catenaria</b>		Código: Revisión: 01 Aprobado por:

## 8 ANEXOS

1. Ficha de registro de actividad  
CEL-0007-REG-07 Registro Restauración.