



## PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL VOLUMEN III DE V CAPÍTULO 10

DOCUMENTO 2148-04-EV-ST-020-10

#### REVISIÓN No. 0

Revisión	Modificaciones	Fecha
0	Emisión Original	2012-03-30

#### Elaboración – Revisión – Aprobación

Revisión	Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	SAG/HMV		HMV		HMV	


Los derechos de autor de este documento son de HMV INGENIEROS LTDA., que queda exonerada de toda responsabilidad si este documento es alterado o modificado. No se autoriza su empleo o reproducción total o parcial con fines diferentes al contratado.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****CONTENIDO GENERAL**

<b>VOLUMEN I</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento</b>
Resumen ejecutivo	2148-04-EV-ST-020-00
Capítulo 1 – Generalidades	2148-04-EV-ST-020-01
Capítulo 2 – Descripción del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-02
<b>VOLUMEN II</b>	
Capítulo 3 – Caracterización del área de influencia del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-03
<b>VOLUMEN III</b>	
Capítulo 4 – Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales	2148-04-EV-ST-020-04
Capítulo 5 – Evaluación ambiental	2148-04-EV-ST-020-05
Capítulo 6 – Zonificación de manejo ambiental del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-06
Capítulo 7 – Plan de manejo ambiental	2148-04-EV-ST-020-07
Capítulo 8 – Plan de seguimiento y monitoreo del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-04
Capítulo 9 – Plan de contingencia	2148-04-EV-ST-020-09
Capítulo 10 - Plan de abandono y restauración final	2148-04-EV-ST-020-10
Capítulo 11 - Plan de inversión del 1%	2148-04-EV-ST-020-11
Bibliografía	2148-04-EV-ST-020-12
<b>VOLUMEN IV</b>	
Anexos	2148-04-EV-ST-020-13
<b>VOLUMEN V</b>	
Planos	2148-04-EV-ST-020-14




	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

## TABLA DE CONTENIDO

		Pag
<b>10</b>	<b>PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL .....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.1</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.2</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.3</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.4</b>	<b>IMPACTOS A CONTROLAR .....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.5</b>	<b>TIPO DE MEDIDA .....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.6</b>	<b>ETAPA .....</b>	<b>10-2</b>
<b>10.7</b>	<b>METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO .....</b>	<b>10-2</b>
<b>10.8</b>	<b>ACCIONES A DESARROLLAR.....</b>	<b>10-2</b>
<b>10.8.1</b>	<b>Al finalizar la construcción</b>	<b>10-2</b>
<b>10.8.2</b>	<b>Al finalizar la operación del Proyecto .....</b>	<b>10-4</b>
10.8.2.1	Captación .....	10-5
10.8.2.2	Túnel de conducción y canal de descarga .....	10-5
10.8.2.3	Casa de máquinas/Subestación de salida .....	10-5
10.8.2.4	Vías de acceso .....	10-6
<b>10.9</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN.....</b>	<b>10-6</b>
<b>10.10</b>	<b>CRONOGRAMA.....</b>	<b>10-6</b>
<b>10.11</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>10-6</b>
<b>10.12</b>	<b>RESPONSABLE .....</b>	<b>10-6</b>



	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

## 10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

### 10.1 OBJETIVOS

- Reconformar los terrenos modificados por la construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico El Molino, para dejarlos en condiciones similares a las existentes antes de iniciar su construcción.
- Recuperar las áreas modificadas por las obras del Proyecto, cuando se decida no continuar con su operación.

### 10.2 JUSTIFICACIÓN

Durante la construcción del proyecto hidroeléctrico El Molino, se generan modificaciones del terreno, las cuales deben ser manejadas adecuadamente para que no queden efectos remanentes de la construcción.

Además, si se decide no continuar con su operación, toda la infraestructura del proyecto hidroeléctrico El Molino, deberá ser retirada y el terreno reconformado, para garantizar la eliminación de los efectos que se generaron durante la operación.

### 10.3 NORMATIVA


- Decreto 2820 de 2010. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

### 10.4 IMPACTOS A CONTROLAR

- Aumento de la concentración de material particulado y gases.
- Aumento de los niveles de presión sonora
- Alteración de la dinámica fluvial.
- Cambios en la calidad del agua.
- Cambios en la disponibilidad del agua.
- Cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo.
- Modificación del paisaje.
- Cambios en la comunidad íctica del río San Matías.
- Cambios en la estructura del biotopo y biocenosis acuático.
- Pérdida o fragmentación de hábitats.
- Cambios en la cobertura vegetal.
- Generación de expectativas.
- Generación de molestias a la comunidad.

### 10.5 TIPO DE MEDIDA

- Prevención, compensación.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

## 10.6 ETAPA

En la fase final de la construcción y como condición para recibir a satisfacción las obras del Proyecto, y durante el desmantelamiento del Proyecto.

## 10.7 METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Las metas planteadas para este programa son:

- Recuperar, al menos, el 70% del Área susceptible de ser tratada.
- Disponer adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados durante la ejecución de esta actividad.

Los cuales se podrán evaluar mediante los siguientes indicadores:

- Área tratada / Área susceptible de tratamiento.
- Residuos generados en el desmantelamiento y abandono / Residuos dispuestos adecuadamente.

## 10.8 ACCIONES A DESARROLLAR

### 10.8.1 Al finalizar la construcción

Una vez finalizada la construcción, se revisarán los programas del Plan de Manejo para verificar el cumplimiento de sus metas.

Se hará una revisión detallada de los documentos y registros que se elaboraron durante la ejecución de los programas que conformaron el Plan de Manejo Ambiental. Incluye, entre otros: reuniones de información, registros de quejas y reclamos, registros de las podas y talas que se realizaron, monitoreos de aire y agua, registro de capacitaciones realizadas, actas de satisfacción de los arreglos de daños causados a terceros, evaluaciones del programa de restitución de las actividades económicas, adelantos del programa de empresarismo.


A partir de estos informes, se evaluará si los programas están completamente cumplidos y en cuáles de ellos se presentaron inconvenientes; qué solución se dio y si ésta fue o no efectiva. En esta revisión se incluirá adicionalmente la verificación de las actas de entrega a satisfacción de las obras ejecutadas por los contratistas.

La revisión de información se complementará con recorridos de campo que permitan realizar las verificaciones.

Se revisará si se cumplieron a cabalidad las obligaciones establecidas en los permisos concedidos por CORNARE.

Finalmente, si se encuentra que se presentan impactos que no han sido atendidos a satisfacción y pueden constituirse en pasivos ambientales, se definirá las medidas pertinentes para ser aplicadas y el cumplimiento y la efectividad de éstas será verificado durante los seis meses siguientes. En caso en que en este período de tiempo continúe manifestándose algún impacto de construcción, se seguirán aplicando medidas correctivas hasta que éste sea neutralizado.



	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

Otras actividades que se deberán desarrollar al finalizar la construcción del proyecto hidroeléctrico El Molino son:

- **Demolición de edificios y superficies duras**

Las superficies duras construidas durante la ejecución de las obras como oficinas, bodegas, talleres, plazoletas, parqueaderos, alcantarillas, cunetas, pozos, obras de arte, sedimentadores y demás, que no serán utilizadas en la etapa de operación, deben removerse de manera ordenada, tratando de generar la menor cantidad de escombros. Todo el material que pueda reciclarse o reutilizarse, debe ser retirado de la zona del Proyecto por el contratista.

Se incluye en esta actividad la remoción y disposición de todas las señales postes, vallas, casetas, cercas, mallas, recipientes de acopio de residuos, entre otros.

Para la ejecución de esta actividad, se deberá delimitar la zona en la que se está trabajando, para garantizar la seguridad de las personas vinculadas con el proyecto, así como la población asentada en el área de influencia del proyecto.

- **Recolección y disposición de escombros**

Los materiales resultantes de la demolición que no pueden reciclarse, se dispondrán en una de las zonas de depósito del proyecto hidroeléctrico El Molino.

Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, canecas, cables, entre otros, serán recolectados en su totalidad por cada contratista.

- **Recuperación de superficies compactadas**

Todas las superficies de plazoletas, talleres, campamentos, plantas y vías industriales serán escarificadas en una profundidad de por lo menos 20 cm, o en su defecto cubiertas con una capa de material de descapote, antes de su revegetalización.

- **Reconformación**

En todos los sitios que se haya modificado la superficie natural del terreno, tales como depósitos, canales, cunetas, pozos, obras de arte, sedimentadores, entre otras, se deben restaurar, hasta donde sea posible, las condiciones topográficas originales.


- **Paisajismo de depósitos**

Tal como se dispone en el programa manejo y disposición de materiales, estas zonas y todas aquellas que lo requieran, deben disponer de un programa de cierre, que incluya los diseños finales del sitio y las actividades de recuperación paisajística.

- **Señalización de zonas de riesgo**

Aquellos sectores que hayan sufrido modificaciones fuertes de su topografía, profundidad o estabilidad por efectos de excavaciones, las cuales no puedan manejarse adecuadamente, deben quedar debidamente señalizados, indicando las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar el sitio.

Se entregará al contratista un acta o certificado equivalente a un "paz y salvo ambiental de cierre" que le sirva para acreditar la correcta finalización de la obra. Finalmente, se debe efectuar la consolidación de la información en un documento y presentar un informe completo a la comunidad.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

### 10.8.2 Al finalizar la operación del Proyecto

Las actividades que se describen a continuación, son lineamientos que se deberán ajustar a la normativa ambiental vigente para la época en que finalice la operación del proyecto hidroeléctrico El Molino.

A la fecha, se encuentra vigente el Decreto 2820 de 2010, donde se establece en su Artículo 40 que:


*“Cuando un proyecto, obra o actividad requiera o deba iniciar su fase de desmantelamiento y abandono, el titular deberá presentar a la autoridad ambiental competente, por lo menos con tres (3) meses de anticipación, un estudio que contenga como mínimo:*

- a) La identificación de los impactos ambientales presentes al momento del inicio de esta fase;*
- b) El plan de desmantelamiento y abandono; el cual incluirá las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pendientes;*
- c) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de desmantelamiento y abandono;*
- d) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos identificando las pendientes por cumplir y las cumplidas, adjuntando para el efecto la respectiva sustentación;*
- e) Los costos de las actividades para la implementación de la fase de desmantelamiento y abandono y demás obligaciones pendientes por cumplir.”*

En cumplimiento de lo establecido en el Decreto mencionado anteriormente, se deberán considerar, entre otras, las siguientes actividades:

- Informar a las administraciones de los municipios del área de influencia del Proyecto, sobre la finalización de su operación.
- Inspeccionar el área comprometida y evaluar las edificaciones, maquinarias o equipos a ser retirados, a fin de preparar un programa de trabajo.
- Evaluar si parte o la totalidad de la infraestructura a desmantelar puede ser entregada en uso o en donación a alguna institución pública o privada, que requiera dicha infraestructura.
- Rehabilitar y restaurar el área donde se ubicaron oficinas, talleres y vías de acceso. Esto incluye la demolición de todas las superficies duras asociadas al Proyecto, como fundaciones, cunetas, sedimentadores.
- Disponer adecuadamente los residuos generados en la demolición de las superficies duras. Los residuos de concreto que no pueden reciclarse, se dispondrán en un depósito destinado para el efecto; el material que pueda reciclarse o reutilizarse, debe ser retirado del área de influencia del proyecto.
- En caso de generarse residuos peligrosos, éstos se deberán disponer cumpliendo con lo establecido en el Decreto 4741 de 2005 o la norma que lo sustituya.

Se deberá poner atención en la excavación y retiro de cualquier tipo de suelo contaminado producto de accidentes, de forma que la superficie quede en condiciones

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

similares a las del entorno inmediato y preparadas para soportar cualquier otro uso que se pudiera prever.

También se deberá tener cuidado con aquellos componentes de las torres o edificaciones a desmontar que contengan grasas, aceites o combustibles, los cuales deberán ser drenados y limpiados utilizando trampas de grasas, además los fluidos y elementos resultantes de dichos procedimientos serán almacenados en recipientes adecuados para tal fin, y dispuestos según la normativa.

- Si por las modificaciones topográficas, algún sitio queda con problemas de estabilidad o restricción, deberá quedar debidamente señalado, indicando las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar el sitio.
- Realizar un monitoreo post – abandono, para comprobar la efectividad de los trabajos, el cual consistirá en la inspección del área después de la ejecución del Plan de Abandono.

#### **10.8.2.1 Captación**


- Demoler las obras de captación y sedimentadores. En principio, el azud no será demolido, aunque se deberá realizar la inspección técnica de la estructura, con el fin de detectar con anticipación cualquier anomalía que pudiese generar algún tipo de riesgo.
- Retirar todas las superficies duras, escarificándolas en una profundidad de por lo menos 20 cm, o en su defecto, cubiertas con una capa de material de descapote, antes de su revegetalización.
- Reconformar, hasta donde sea posible, las condiciones topográficas originales.

#### **10.8.2.2 Túnel de conducción y canal de descarga**

- Cerrar el túnel de conducción, de manera que se impida su acceso.
- Los portales de entrada del túnel deberá rellenarse y perfilarse de acuerdo a la topografía previa a la ejecución del Proyecto, colocándose la capa de suelo y vegetación que corresponda a la zona.
- Las vías de acceso que conduzcan a las entrada del túnel deberán ser inhabilitados, siempre y cuando no sean utilizados por la comunidad para el ingreso a sus predios.
- Los puntos de entrada al túnel deberán ser debidamente georreferenciados, para permitir, en caso de ser necesario, su posible uso en obras como abastecimiento de agua, tubería de uso múltiple, vía de comunicación entre otros.

#### **10.8.2.3 Casa de máquinas/Subestación de salida**

- Realizar la desconexión y desenergización de los equipos empleados para la generación de energía.
- Desmantelar y retirar de los equipos e instalaciones que forman parte de la casa de máquinas.
- Bloquear las vías de acceso, en caso de que las mismas no fuesen utilizadas por la población.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-04-EV-ST-020-10	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- Disponer adecuadamente los residuos peligrosos generados, dando cumplimiento a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005.
- Evaluar la vida útil de los equipos de la casa de máquinas, para su reutilización para posteriores obras de generación eléctrica.

#### **10.8.2.4 Vías de acceso**

Las vías de acceso construidas para la etapa de construcción y posteriormente utilizados en la etapa de operación, que se consideren de importancia para la comunidad del área de influencia directa, serán entregadas a las autoridades locales correspondientes, para que se hagan cargo de su respectivo mantenimiento.

Las que no vayan a ser utilizadas, se deberán inhabilitar y reconfigurarse paisajísticamente, integrándose a las geoformas existentes en el área de influencia.

#### **10.9 LUGAR DE APLICACIÓN**

Este programa se aplicará en el área de influencia directa del proyecto. Para el proyecto hidroeléctrico El Molino, comprende las veredas de El Molino, Campo Alegre y Los Mangos

#### **10.10 CRONOGRAMA**

El programa se aplicará una vez termine la construcción, y cuando se decida sacar al proyecto de operación.

#### **10.11 PRESUPUESTO**

Los costos del programa se encuentran contemplados dentro del valor del proyecto.

#### **10.12 RESPONSABLE**

Dueño del Proyecto.