



## PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

**Obra: Ruta 5, entre las progresivas 334K600 y 361K300**

**Tramo: Arroyo Malo – Arroyo Batovi**

1. Objeto de la Obra .....	2
2. Gestión de las componentes de la obra.....	3
3. Procedimientos de Gestión .....	11
4. Salud Ocupacional .....	12
5. Seguridad .....	13
6. Seguridad Vial .....	13
7. Forma de Pago.....	14
8. Anexos .....	14

## **1. OBJETO DE LA OBRA**

El presente documento constituye el Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la obra de refuerzo estructural del pavimento en el tramo de Ruta 5, (departamento de Tacuarembó), entre Arroyo Malo, (progresiva 334K600), y Arroyo Batovi, (progresiva 361K300), contemplando las pautas y procedimientos concernientes a la gestión ambiental de dicha obra.

En este informe fueron recogidas las sugerencias realizadas por la Unidad Ambiental de la Dirección Nacional de Vialidad del MTOP.

El proyecto consiste en la repavimentación de la carretera existente.

Los trabajos a realizar en la obra consisten en:

- Corrección del drenaje
- Fresado
- Bacheo del pavimento existente
- Reconstrucción de pavimento
- Colocación de capas de mezcla asfáltica (base negra y carpeta de rodadura)
- Recargo de banquetas y ejecución de tratamiento bituminoso
- Señalización horizontal y vertical

## 2. GESTIÓN DE LAS COMPONENTES DE LA OBRA

La obra está estructurada en componentes principales: Campamento, Plantas de producción de materiales, Canteras y Depósitos.

Para la descripción y análisis de cada una de las componentes se realizaron fichas sobre las cuales se han determinado pautas para su gestión ambiental. Estas fichas presentan la siguiente información:

- Descripción de la componentes
- Aspecto ambientales identificados
- Medidas de mitigación a ser implementadas para el manejo de dichos aspectos
- Especificaciones ambientales a ser utilizadas durante la gestión ambiental de este componente

A continuación se presentan las Fichas correspondientes de las siguientes componentes:

<b>CODIGO</b>	<b>FICHAS DE COMPONENTES DE OBRA</b>
01	Campamento
02	Canteras
03	Planta Asfáltica
04	Planta Trituradora
05	Hormigones

## 01 - CAMPAMENTO

### DESCRIPCIÓN

#### 1. Infraestructura

El campamento de la obra, la planta asfáltica y los acopios para la misma, se encuentran ubicados en el padrón rural N° 15055 de la 11ª Sección Catastral del departamento de Tacuarembó. Se adjunta un gráfico con la ubicación de las diferentes componentes del campamento. La localización del mismo se realizó teniendo en cuenta las recomendaciones descritas en el Manual Ambiental de la Dirección Nacional de Vialidad. Se almacenó la capa de suelo fértil removida de las zonas que se afectaron para establecer las vías de acceso, oficinas, taller, estacionamiento, acopio de materiales e instalación de máquinas, para ser reutilizada posteriormente en la restauración de dichas áreas.

#### 2. Servicios

El campamento de la obra requiere en su funcionamiento el suministro de los servicios básicos de un área laboral.

**Agua Potable** - El agua potable para el consumo del personal proviene de la red de OSE de Curtina y Tacuarembó, y es suministrada al campamento y a las cuadrillas en el frente de trabajo en bidones de 25 litros.

Por otro lado el agua para el uso en los servicios higiénicos y para el lavado de la maquinaria se toma del arroyo Quebrada Grande, la cual es transportada al campamento por medio de un camión cisterna. Dicho camión abastece un tanque elevado.

**Saneamiento** - El campamento cuenta con un baño completo, con dos inodoros, que poseen un sistema de saneamiento estático mediante pozo permeable.

**Residuos sólidos** - En el campamento se dispondrá de tarrinas para residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos especiales, las que estarán pintadas de rojo y azul respectivamente diferenciando esas dos clases de residuos. La ubicación de las tarrinas se muestra en la lámina adjunta.

Además se colocarán carteles con instrucciones para la gestión de los residuos sólidos en general y se elaborará un instructivo para los encargados de cuadrilla y el personal que maneja residuos especiales, para la capacitación y concientización del mismo en el manejo de dichos residuos.

#### 3. Descripción de la maquinaria

La maquinaria utilizada para la correspondiente obra vial, (independiente de las plantas de producción de materiales), es la siguiente:

- 2 palas cargadoras
- 1 bulldozer
- 2 retroexcavadoras
- 2 motoniveladoras



- 4 equipos de compactación
- 1 terminadora de asfalto
- 1 equipo de perforación
- 10 camiones volcadores
- 8 vehículos utilitarios menores

Se adjuntan los certificados de SUCTA de los vehículos vinculados a la obra.

### **ASPECTOS AMBIENTALES PRINCIPALES**

Como resultado de esta actividad se tienen como principales aspectos los siguientes:

- Emisiones líquidas del lavado de maquinaria.
- Manejo de combustibles y aceites.
- Generación de residuos sólidos generadas en el obrador, (domiciliarios y especiales)
- Emisiones líquidas de los SSHH

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Se dispondrán las siguientes medidas, para la mitigación de los principales impactos derivados de la instalación y funcionamiento del campamento:

- Para el lavado de la maquinaria se realizará una explanada impermeable de asfalto con gran pendiente, de manera que el efluente de lavado escurra hacia una pileta de decantación.
- Se dispondrá de baldes con arena tapados en las zonas de abastecimiento de combustible y cambio de aceite.
- Se construirá diques de contención de derrames que rodeen la zona de almacenamiento de combustibles.
- Se dispondrá de tarrinas para residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos especiales, las que estarán pintadas de rojo y azul respectivamente
- Se construirá un sistema estático con pozo negro permeable para la gestión de efluentes líquidos de los SSHH.

### **ESPECIFICACIONES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**

Los lineamientos de gestión ambiental para el campamento se dan en especificaciones de gestión operativa y de gestión ambiental:

- La maquinaria tendrá un chequeo y mantenimiento según el procedimiento **Pr-A-4.4.6-03**.
- El abastecimiento del combustible y los cambios de aceite se realizarán conforme a los instructivos **IT-A-4.4.6-01** y **IT-A-4.4.6-02** respectivamente.
- El lavado de la maquinaria, implicará el consumo de agua y la generación de efluentes por lo que se procederá según la especificación **IT-A-4.4.6-03**.



- El manejo de los residuos sólidos domésticos y especiales se realizará según el procedimiento **Pr-A-4.4.6-01**, determinando las características de almacenamiento, recolección y disposición final.
- La gestión de los efluentes según el procedimiento **Pr-A-4.4.6-02**.
- **Manejo prod químicos Pr-A-4.4.6-04**

## 02 – CANTERAS

### DESCRIPCIÓN

La apertura de las canteras para la extracción de los áridos para la obra requiere de los siguientes permisos:

- Permiso otorgado por el MTOP para una Cantera de Obra Pública, (piedra)
- Autorización Ambiental Previa (AAP) otorgado por DINAMA

Tipo de Cantera	Permiso del MTOP	Permiso de DINAMA	Ubicación	Acceso	Área del padrón	Área de deslinde
Piedra	Si	AAP	Padrón rural N° 15055 parte de la 11ª Sección Catastral del Dpto. de Tacuarembó.	Desde Ruta 5 progresiva 346K700	977 Hás 0893 m <sup>2</sup>	1 Há 8200 m <sup>2</sup>

Al momento no está definida la cantera para la extracción de arenisca. En cuanto a la arena para la mezcla asfáltica se optará por la compra a un proveedor comercial.

### ASPECTOS AMBIENTALES PRINCIPALES

Como resultado de esta actividad se tiene como principales aspectos los siguientes:

- Emisión de polvo y partículas
- Por la operación de máquinas hay emisiones sonoras y eventualmente de lubricantes y combustibles

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se dispondrán las siguientes medidas:

- Mantener humedecidos los caminos de acceso a la cantera
- Efectuar el mantenimiento periódico de las máquinas de manera de mantenerlas dentro de los valores aceptables de emisión de ruido, gases, evitando derrames de lubricantes y combustibles y en condiciones seguras de operación.



- Se almacenó la capa de suelo fértil removida de la canteras para ser reutilizada posteriormente en la restauración de la zona.

## **ESPECIFICACIONES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**

Se cumplirán todas las condiciones establecidas en la Autorización Ambiental Previa de las canteras estipuladas en las Resoluciones del MVOTMA.

Nota: Se adjunta la Resolución Ministerial concediendo la Autorización Ambiental Previa para la explotación de la cantera de piedra, (expediente N° 2010/14000/04299).

### **03 – PLANTA ASFÁLTICA**

#### **DESCRIPCIÓN**

La planta de asfalto que se instalará en el obrador, de marca Parker, tiene una capacidad de producción de 90 ton/hr.

La planta esta compuesta principalmente de:

- Tolvas de alimentación de áridos,
- Tanques de combustible y cemento asfáltico
- Tambor secador
- Zaranda clasificadora
- Mezclador de los áridos con el cemento asfáltico líquido
- Equipamiento para el tratamiento de emisiones gaseosas
- Sala de controles
- Grupo electrógeno (dispuesto en un contenedor)
- Pileta de decantación

Para la operación de la planta de asfalto se requiere del almacenamiento de fuel oil para el funcionamiento del quemador del horno, así como del asfalto que se utiliza para elaborar la mezcla asfáltica. La planta dispone de 2 tanques de fuel oil, de 15.000 litros entre ambos para el almacenamiento de fuel oil liviano y pesado y 4 tanques de 17.000 litros cada uno para cemento asfáltico.

Además la planta cuenta con un filtro húmedo, donde los gases son sometidos a un lavado por acción de una nube de agua que se obtiene por aspersion del caudal proporcionado por una bomba. La mezcla de agua y polvo es conducida a la pileta de decantación para la sedimentación del polvo. Finalmente el agua es succionada por una bomba para su reutilización.

Las piletas de decantación poseen unas dimensiones de 6 m de largo y 4 m de ancho y una profundidad de 1,5 m, las cuales se encuentran compartimentadas. Para el pasaje del líquido entre ambas, hay en el punto medio un vertedero con una pantalla para la retención de flotantes.

La planta esta emplazada en el mismo padrón que el campamento, y la ubicación de las distintas unidades de la planta asfáltica se puede apreciar en la lámina adjunta.



Como insumos principales para este tipo de planta se identifican las materias primas que se detallan a continuación:

- Áridos
- Cemento asfáltico
- Combustibles
- Agua (para el filtro húmedo, para reponer las pequeñas pérdidas del circuito cerrado)

El transporte de la mezcla asfáltica al frente de obra se realizará en camiones abiertos, estimándose un promedio de 40 viajes diarios.

Antes de ser cargados los camiones, sus cajas se humedecen con agua con cal y detergente para evitar que el material asfáltico se adhiera a las paredes. Para ello se limpia la caja de forma manual con el uso de muy poco agua, (aproximadamente 2 litros por cada caja de camión).

Luego de la descarga de la mezcla asfáltica en la obra, a su regreso a la planta, se limpia la caja simplemente volcando el remanente de asfalto depositándolo en la zona de limpieza formando así una capa impermeable. La zona de limpieza se encuentra delimitada a un área de 15 m de largo y 3 m de ancho.

Dicha capa luego de finalizada la obra será removida, así como también el suelo que estuviera en contacto con ella y será dispuesta finalmente en el vertedero municipal de Curtina.

Por otra parte la limpieza de la terminadora de asfalto requerirá que se remueva el material adherido remanente. Dicho material será removido en el frente de trabajo y se dispondrá en el suelo. Posteriormente será recolectado así como el suelo contaminado y será dispuesto de forma análoga al caso anterior.

### **ASPECTOS AMBIENTALES PRINCIPALES**

Como resultado de esta actividad se tienen como principales aspectos los siguientes:

- Emisiones de gases.
- Emisiones líquidas del filtro húmedo.
- Emisiones sólidas generadas en la pileta de decantación y del material de la limpieza de camiones que transportan el asfalto al frente de obra.
- Manejo de combustibles.

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Se dispondrá las siguientes medidas, para la mitigación de los principales impactos derivados de la operación de la planta:

- Filtro húmedo para el control de emisión de polvo.
- Sistema para el tratamiento de las emisiones líquidas para el control de sólidos. Dicho sistema opera en circuito cerrado reutilizando el agua de la pileta de decantación para el filtro húmedo. Además se controla el pH debido a que dichas emisiones poseen un carácter ácido, por lo que se adiciona cal para evitar afectaciones a los equipos electromecánicos.
- Sitio para la limpieza de la caja de camiones.

### **ESPECIFICACIONES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**





Los lineamientos de gestión ambiental para la planta asfáltica son los siguientes:

- La caja de los camiones que transportan asfalto serán limpiadas en un sitio especialmente acondicionado para tal fin, en el cual permanecerá el resto de material que retorne en la caja.
- El manejo de la pileta de decantación se realizará acorde al procedimiento ambiental Pr-A-4.4.6-02, en la cual se indica además las pautas para la gestión de los residuos sólidos generados en dicho tratamiento.
- El manejo de la descarga y almacenamiento del cemento asfáltico para la planta asfáltica deberá realizarse acorde al instructivo ambiental IT-A-4.4.6-04.
- Para la recepción y gestión de combustibles la empresa deberá disponer de sitios acondicionados, siguiendo el instructivo ambiental IT-A-4.4.6-02.

## **04 - PLANTA TRITURADORA**

### **DESCRIPCIÓN**

La planta trituradora a instalar en el campamento es de marca Tellsmith que tiene una capacidad de producción de 80 ton/hr.

La planta esta compuesta principalmente de:

- Tolva de alimentación
- Triturador primario
- Triturador secundario
- Triturador terciario
- Zarandas
- Cintas transportadoras de materiales.
- Sala de controles
- Grupo electrógeno (dispuesto en un contenedor)

La planta operará para obtener como productos finales, áridos con cuya granulometría esta comprendida entre 2 cm y 1,25 cm; 1,25 cm y 0,6 cm y menores de 0,6 cm (polvo de piedra), para elaborar la mezcla asfáltica. Estos materiales se acopiarán en forma separada y radialmente con respecto a las trituradoras a través de las cintas transportadoras. La planta opera asistida por un grupo generador para alimentar la energía eléctrica necesaria.

Esta planta también esta ubicada en el mismo padrón que el campamento. Se observa que el centro poblado mas cercano, (Curtina), está a 10 Km. de la planta, y la vivienda habitada mas próxima esta a mas de 2 Km.

### **ASPECTOS AMBIENTALES PRINCIPALES**

Como resultado de esta actividad se tienen como principales aspectos los siguientes:

- Emisiones de material particulado.
- Emisiones sonoras.

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**



Se dispondrá las siguientes medidas de mitigación para minimizar la dispersión de las emisiones de material particulado derivado de la operación de la planta:

- Se colocará un ducto en la descarga de la cinta transportadora del material más fino, formado con tanques de 200 litros con aberturas intermedias cada 1 m, en forma tal de “depositar” el material sobre la pila de acopio.
- Se incorporara una cubierta en la zaranda de la trituradora terciaria, consistente en una lona unida en la parte superior de la misma, minimizando la dispersión del material particulado

### **ESPECIFICACIONES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**

No se requiere de pautas de gestión específicas.

### **05 - HORMIGONES**

Dado el reducido volumen de hormigón a elaborar, (eventual construcción de cabezales para las alcantarillas de caños), no se prevé la disposición de medidas especiales.

En caso de necesitar elaborar el hormigón se utilizará una hormigonera portátil eléctrica de una bolsa, al pie de cada estructuras, (cabezales).

De todas maneras se tiene en cuenta los principales aspectos ambientales: alteraciones en la calidad del agua de cauces próximos por vertimientos de hormigón sobre los cauces, vegetación o suelo adyacente . Para ello se dispondrán las siguientes medidas de mitigación:

- El lavado de las herramientas, equipos para preparación, transporte y colocación de hormigón se realizará en el campamento, utilizando para ello la explanada impermeable confeccionada para el lavado de la maquinaria que conduce el efluente hacia la pileta de decantación.
- Se utilizará un cargador frontal a los efectos de transportar y colaborar en la distribución y colocación de hormigón, evitando vertimientos por manipuleo inadecuado.

### 3. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN

Dentro de los procedimientos de gestión se enumerarán las especificaciones para cada una de las operaciones determinadas en la descripción de las componentes de la obra.

Se realizará la discriminación entre las pautas de gestión estrictamente operativas, y las pautas de gestión ambiental que son actividades derivadas del funcionamiento del campamento y de la obra en general, que pueden ser origen de impactos ambientales.

Las operaciones asociadas a las componentes de la obra requieren de una adecuada gestión para evitar o minimizar los impactos ambientales derivados.

La lista de procedimientos para la gestión ambientales es la siguiente:

CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN
Pr-A-4.4.6-01	Gestión de residuos sólidos
Pr-A-4.4.6-02	Gestión de efluentes
Pr-A-4.4.6-03	Mantenimiento de maquinarias
Pr-A-4.4.6-04	Manejo de productos químicos

La lista de gestión operativa, los instructivos son los siguientes:

CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN
IT-A-4.4.6-01	Cambio de aceites
IT-A-4.4.6-02	Abastecimiento de combustibles
IT-A-4.4.6-03	Lavado de maquinaria
IT-A-4.4.6-04	Descarga y almacenamiento de cemento asfáltico

Se anexan al presente documento los procedimientos e instructivos mencionados, así como los registros asociados a ellos.

## 4. SALUD OCUPACIONAL

- **Agua potable.** Se suministra agua potable en los diferentes frentes de trabajo. Cada cuadrilla cuenta con bidones para transportar el agua potable para beber la cual es traída desde Vergara.
- **Agua para uso humano.** El agua utilizada para los servicios sanitarios, (no es utilizada para beber), será provista del Arroyo Quebrada Grande, la cual como medida preventiva es tratada con hipoclorito de sodio.
- **Botiquines.** Se dispone de botiquines equipados con elementos de primeros auxilios en los diferentes frentes de trabajo: obrador, planta asfáltica, planta trituradora y cuadrilla de tendido de mezcla.
- **Baños.** En el obrador se dispone de un baño con inodoros, piletas. El personal es trasladado a casas provistas por la empresa situadas en Curtina y Tacuarembó por lo que no se instalaron duchas. En la ruta se utilizan baños portátiles.
- **Comedores.** En el obrador hay una casilla prefabricada que es utilizada como comedor. En la ruta las cuadrillas utilizan toldos con mesas y bancos como comedor. Eventualmente son utilizadas con el mismo propósito las cajas toldadas de las camionetas que trasladan al personal.
- **Vestuarios.** En el obrador hay una casilla prefabricada que esta prevista a utilizar como vestuario. Al ser todo el personal trasladado por la empresa desde y hasta la ciudad prácticamente no es utilizada.
- **Dormitorios temporarios.** No se dispone ya que no se prevé que los trabajadores deban pernoctar en el campamento.
- **Elementos de protección personal.** Se suministra al personal los elementos de seguridad necesarios según la tarea que desempeña. Dichos elementos son: cascos, antiparras, protecciones acústicas, protección respiratoria, guantes, calzado de seguridad, cinturones de seguridad, equipos de lluvia, etc. Los trabajadores ocupados en obras en la ruta están provistos con chalecos señalizadores de alta visibilidad y protegidos además por señales y vigías. El operario es instruido respecto al uso del elemento de seguridad que recibe así como de la obligatoriedad de su uso llevándose un registro del material entregado.

## 5. SEGURIDAD

- **Máquinas.** Los equipos cuentan con alarma de retroceso y adhesivos con la inscripción “Peligro. Mantengase alejado”
- **Operarios.** Los maquinistas poseen la capacitación y las autorizaciones que corresponden, (libreta, cursos, etc.), para el trabajo en las mismas.
- **Protección eléctrica.** Todas las instalaciones eléctricas cuentan con puestas a tierra y llaves diferenciales termomagnéticas
- **Áreas de acceso restringido.** En las plantas trituradora y asfáltica se delimitan mediante barreras o cintas de colores las zonas restringidas a la circulación del personal, (por ejemplo debajo de las cintas transportadoras, en la proximidad de las calderas). Asimismo se restringe el acceso a las casillas que contienen los grupos generadores de energía eléctrica al personal autorizado y competente mediante carteles con la leyenda: “Solo personal autorizado” aquellos vinculados al funcionamiento y sobre todo a la reparación de las plantas de asfalto y trituración. Muchos sectores cuentan con barandas, en otros se utilizan escaleras o andamios tubulares. Existen puntos fijos en las máquinas para el amarre de los cinturones de seguridad.
- **Extinguidores.** En el taller y en la planta asfáltica y trituradora hay extinguidores colocados en lugares visibles. Su carga es revisada periódicamente.
- **Explosivos.** La empresa cuenta con personal debidamente autorizado para el manejo de explosivos, respetándose todas las normas vigentes en la materia.

## 6. SEGURIDAD VIAL

- **Personal.** El personal que trabaja en la ruta lo hace con chalecos de color naranja y reflectivos.
- **Máquinas.** Las máquinas trabajan con las luces encendidas y balizas destellantes.



- **Zonas de trabajo.** Las zonas de trabajo, mientras se desarrollan los mismos están señalizadas con carteles y limitadas por conos de color naranja. Asimismo, si la tarea lo requiere, se colocan banderilleros para guiar el tránsito.
- **Señalización nocturna.** Esta señalización consiste en carteles de fondo naranja reflectivo y letras negras, balizas luminosas intermitentes alimentadas por baterías y flechas luminosas, estas últimas en caso de ser necesario cerrar el tránsito media calzada. Se tiene especial cuidado de señalar las juntas constructivas en el pavimento asfáltico, así como cualquier otro desnivel o cambio de tipo de pavimento que pueda existir.

## 7. FORMA DE PAGO

Se sugiere la siguiente forma de pago para el rubro “Recuperación Ambiental”:

- 50% prorrateado linealmente durante el transcurso de la obra
- 50% al finalizar la obra y culminar los trabajos de restauración

## 8. ANEXOS

- Plano del Campamento
- Resolución Ministerial MVOTMA - Proyecto extracción de roca
- SUCTA vehículos
- Procedimientos, Instructivos y Registros varios.
- Procedimiento Preparación y Respuesta ante Emergencias - Plan de Contingencia Pr-A-4.4.7-01 y Gestión de las comunicaciones con partes interesadas externas Pr-A-4.4.3-01.