# Informe de Auditoría Ambiental

# P/34: Ruta 5 - Ensanche y refuerzo de los puentes sobre los Arroyos Quebrada grande, Batoví y Sauce de Batoví.

Fecha de visita:08/03/2018

Fecha de informe v01: 03/04/2018

Lugares visitados: obrador y frente de obras.

Tipo de Auditoría: Seguimiento

Responsable Técnico
**Ing. Raúl López Pairet**
raul.lopezpairet@sigmaplus.com.uy

Equipo Auditor
**Arq. Carolina Borgia**
caroborgia@gmail.com

"DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS"

## 1. CRITERIOS DE AUDITORÍA

Como criterios de referencia para la auditoría se empleó el Plan de Gestión Ambiental (PGA) y Plan de Restauración Ambiental (PRA) de la empresa Saceem elaborado el 06/12/2017, el Informe Trimestral de Gestión Ambiental (ITGA) del período noviembre 2017- enero 2018 elaborado por Saceem, así como también el contrato del 08/03/2017, además del Manual Ambiental para Obras Viales (MAV) de 1998, de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) del MTOP.

## 2. INTRODUCCIÓN

El contrato auditado se encuentra en el departamento de Tacuarembó, y consiste en el ensanche y refuerzo de tres puentes ubicados en la ruta 5, para adaptar los mismos a los requisitos que surgen del incremento del flujo vehicular, especialmente el de carga. La empresa contratista es el Consorcio Saceem - Molinsur.

Las obras comenzaron el 02/05/2017 y está previsto que terminen en setiembre de 2018. Al momento de la auditoría la obra presenta un avance del 80%.

## 3. LA OBRA A AUDITAR

La obra a auditar consiste en el ensanche y refuerzo de tres puentes ubicados en la ruta 5. Los puentes se encuentran sobre el Arroyo Quebrada Grande en la progresiva 342K900; sobre el Arroyo Batoví en la progresiva 361K300 y sobre el Sauce de Batoví en la progresiva 365K600. Todos se encuentran ubicados en el departamento de Tacuarembó.

Para realizar el ensanche y aumentar la resistencia de carga de los puentes hubo que demoler las barandas existentes y parte del tablero, adecuar los estribos para el nuevo ancho de la vía, y en algún caso el reforzar las bases, los pilares y la losa de acceso. Las tareas para realizar la construcción de la obra incluyeron:

- Implantación con dos obradores (uno principal ubicado próximo al puente sobre el Arroyo Batoví en la progresiva 361K300 a (-) y otro secundario localizado sobre el Arroyo Quebrada Grande en la progresiva 342K900 a (+);
- demolición de barandas y parte del tablero;
- estructura de hormigón:
    - ensanche de puente
    - refuerzo de estribos, bases y pilares
    - hormigonado de barandas New Jersey

Ambos obradores están compuestos por construcciones provisorias. En el obrador principal funcionan:

"DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS"

- oficinas
- depósitos y sitios de acopio de materiales
- comedor
- vestuarios y duchas conectadas a pozo impermeable
- baños químicos (en un principio se encargaba la Empresa Mainter del mantenimiento de los mismos, pero actualmente se encuentran conectados a un pozo impermeable que es vaciado por la barométrica periódicamente)
- depósito de productos químicos
- recipientes para la segregación y acopio de residuos
- carpintería y herrería
- recipiente estanco para contener efluentes generados en lavado de maquinarias y herramientas utilizadas en el hormigonado
- centralización de maquinaria a utilizar en la obra

El obrador secundario cuenta con:

- depósito y sitios de acopio de materiales
- comedor
- vestuarios
- baños químicos
- recipientes para segregación y acopio de residuos
- recipiente estanco para contener efluentes generados en lavado de maquinaria y herramientas utilizadas en el hormigonado

Ambas empresas comparten los mismos obradores, siendo Saceem la encargada de un 70% con las tareas de ensanche, refuerzo y barandas de los puentes; y Molinsur de un 30% encargada de los accesos, cuarto de cono, carpeta y cartelería.

Al momento de la auditoría, las tres obras presentaban diferentes niveles de avance, a saber: el puente sobre el Arroyo Quebrada Grande un 70%, el puente sobre el Batoví un 83% y el puente sobre Sauce de Batoví un 90%.

Las tareas de demolición sobre el tablero se realizaron con martillos neumáticos manuales, martillos eléctricos y martillos sobre mini cargador. Para evitar que al demoler las barandas cayeran al Arroyo, se cortaban y se tiraban hacia el tablero. De todas formas, al picar el hormigón existente, cayeron escombros al cauce, los cuales eran retirados con retroexcavadora según comentara el Ing. Joaquín Costa. En el hormigonado se utilizó hormigón hecho in situ con moto-hormigonera de 2 metros cúbicos de capacidad. No se utilizaron camiones tipo mixer.

En un principio la obra estaba contratada para ensanchar los puentes y reforzar su capacidad de carga. Luego se realizó una ampliación del contrato, a los efectos de adaptar las estructuras para soportar cargas de camiones tritrenes, lo cual no estaba considerado en el contrato original.

Para el aumento de la resistencia de cargas, se utilizó fibra de carbono las cuales se colocan adheridas al hormigón mediante resina epoxi. Todos estos materiales la empresa los almacena en un contenedor cerrado, protegiéndolos de la intemperie y evitando cualquier riesgo de derrame en el terreno.

"DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS"

Este aumento de cargas repercute en la solución constructiva de la fundación del puente. Si bien no fue necesario en ninguno de los puentes construir cimentación nueva, cabe señalar que se realizó un refuerzo de las mismas mediante pilote y micropilote. Dicha solución estructural se compone de un primer tramo de pilote del tipo perforado hasta llegar a la roca y luego de un micro-pilote ejecutado con martillo neumático penetrado la longitud requerida en el manto rocoso.

Así como se aumenta la resistencia de la fundación se refuerzan los pilares con encofrado tradicional, armadura de hierro y llenado de hormigón.

Para el hormigonado de las barandas se trabaja desde el tablero, realizando el encofrado de la baranda en continuidad con el encofrado del tablero. A posteriori se coloca la armadura in situ y se rellena con el hormigón.

El agua utilizada en el obrador para consumo personal es envasada, mientras que el agua de los vestuarios es de OSE.

El obrador principal cuenta con energía de UTE y con un panel solar que brinda energía a los semáforos que se ubican en las cabeceras de los puentes, a los efectos de ordenar el tránsito.

El combustible proviene de Petrobras, y en el suministro se utilizarán bandejas estancas a los efectos de evitar derrames accidentales sobre el suelo natural y/o curso de agua.

El combustible almacenado en obra se ubica en un recinto techado, con suelo impermeable con diques de contención ante posibles derrames.

El acopio de residuos en obra se realiza mediante recipientes con tapa. Los residuos domésticos cuentan con permiso para su disposición final de la Intendencia Departamental de Tacuarembó, vigente hasta el 23/06/2018.

Los áridos son suministrados por Veralfix S.A. Esta empresa también está contratada para ocuparse de la disposición final de los escombros, y cuenta con la AAP correspondiente.

Para el lavado de herramientas utilizadas en el hormigonado se utiliza una pileta de chapa donde se deja evaporar el agua en verano y los restos de hormigón se suman a los escombros, o se vierte directamente al terreno, previa medición de PH según comentó el Ing. Joaquín Costa.

Al momento de la visita no estaba definida la empresa que proveerá el asfalto, dado que aún no se cierra el arreglo comercial correspondiente.

El plan de monitoreo de la calidad del agua descripto en el PGA-797 incluye la toma de muestras aguas arriba y aguas abajo previo al comienzo de las obras, y durante las tareas de hormigonado. Estas últimas han quedado pendientes para la etapa de abandono de obras. Dichas tomas, según aclara el PGA, se deben realizar en laboratorio acreditado, y los parámetros que miden son el color, el pH, el oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, sólidos flotantes visibles y espumas no naturales, turbiedad, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos y metales pesados (plomo, cadmio y cromo). Los resultados de dichos análisis se deben incluir en los Informes de Gestión Ambiental.

La Dirección de Obra presentó el ITGA de noviembre 2017- enero 2018.

"DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS"

## 4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA OBRA

La ruta 5 “Brigadier General Fructuoso Rivera” es un una de las principales rutas del país, constituyendo un eje estructurador Norte – Sur de la trama vial nacional, y al unir, entre otras, ciudades como Montevideo, Canelones, Florida, Durazno, Paso de los Toros, Tacuarembó y Rivera.

Atento a ello, es un eje vial que recibe importantes flujos de tránsito vehicular, particularmente vehículos pesados de carga, con crecimiento proyectado del uso en función del desarrollo forestal prevista para los próximos años, lo cual impacta en las características estructurales de la carretera.

La zona donde se sitúa la obra auditada comprende las áreas de Sauce de Batoví, Batoví y Quebrada Grande, siendo el centro poblado más importante la ciudad de Tacuarembó, con fuerte presencia de cerros y suaves pendientes, el suelo presenta buena aptitud agrícola, con importante protagonismo de la actividad ganadera aunque con creciente presencia de la producción forestal como eucaliptus y pinos. La vegetación es de parque, matorrales y monte serrano.

La topografía es de relieve ondulado, con serranías y cuchillas achatadas, y la geología del área está constituida por el grupo Batoví donde se ubica la formación Tacuarembó, que se caracteriza por ser un acuífero de gran importancia tanto por el volumen del agua como por la calidad de la misma. Sobre esta base geológica se presenta un relieve de colinas sedimentarias no rocosas con pendientes moderadas a fuertes.

La vegetación es de pradera estival existiendo algunas zonas de pasturas finas cerca de las vías de drenaje, selva fluvial y parque y herbazal limpio en los lugares más alejados, siendo la zona fácilmente inundable. Los suelos se caracterizan por ser profundos, con retención de arenisca, bien drenados y con escasa retención de agua, fertilidad baja y media constituyendo el principal uso la actividad forestal, aunque también son aptos para actividades ganaderas y agrícolas.

“DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS”

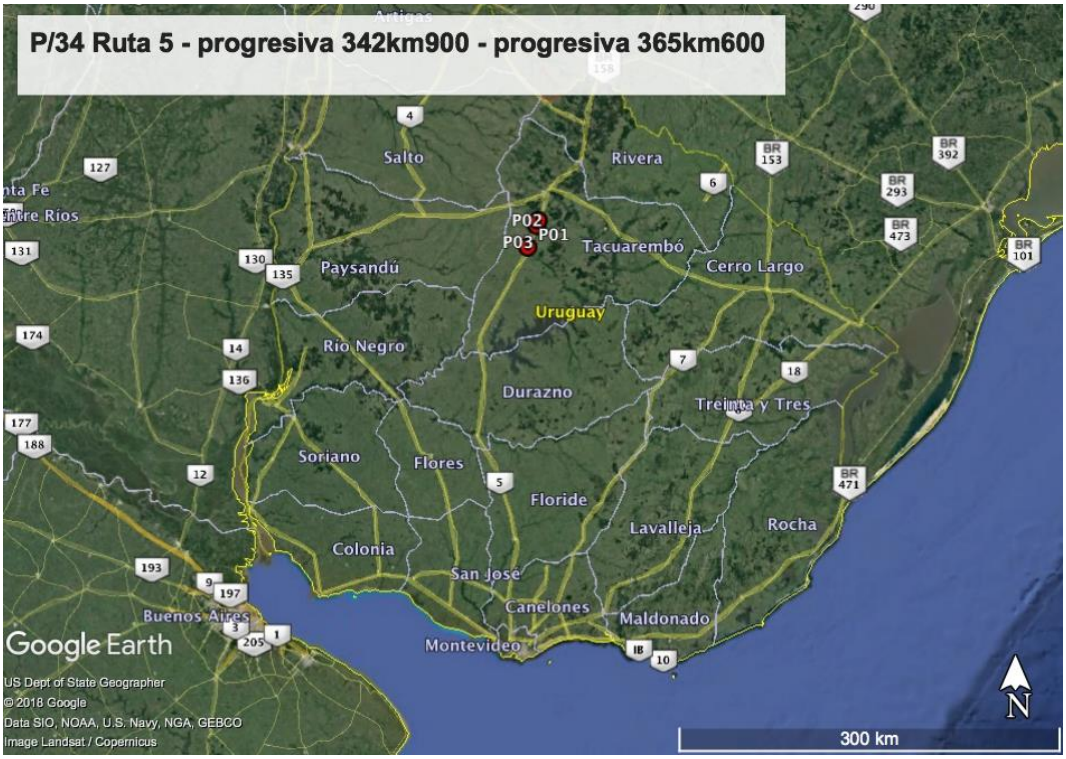


*Ilustración 1 - Ubicación del contrato a nivel Nacional*

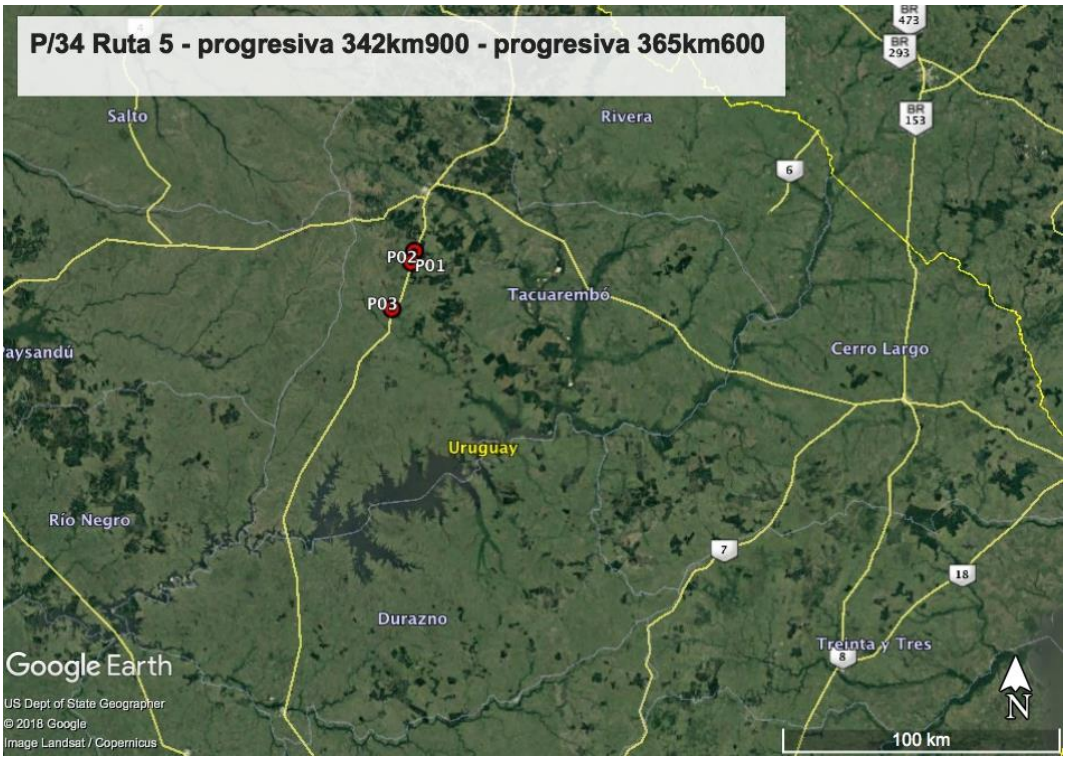


*Ilustración 2 - Ubicación del contrato a nivel departamental.*

*Ilustración 3 - P01 puente sobre Arroyo Sauce de Batoví*

*Ilustración 4 - P02 puente sobre Arroyo Batoví*

*Ilustración 5 - P03 puente sobre Arroyo Quebrada Grande*

| ID | Coordenadas UTM (X,Y) | | Descripción | Fotografía |
|---|---|---|---|---|
| P01 | 592868 | 6469340 | Puente sobre Arroyo Sauce de Batoví | Ilustración 1 , Ilustración 2 , Ilustración 3 , Ilustración 6, Ilustración 7 |
| P02 | 591728 | 6465474 | Puente sobre Arroyo Batoví | Ilustración 1 , Ilustración 2 , Ilustración 3 , Ilustración 8, Ilustración 9, Ilustración 10, Ilustración 11 |
| P03 | 584706 | 6449071 | Puente sobre Arroyo Quebrada Grande | Ilustración 1 , Ilustración 2 , Ilustración 3 , Ilustración 12, Ilustración 13 |

*Tabla 1 - Descripción de los puntos destacados*

## 5. TAREAS REALIZADAS

La auditoría fue realizada el día 8 de marzo con la participación del Ingeniero Residente Joaquín Costa en representación de la empresa Saceem, el Ingeniero Residente Marcos Rechac en representación de la empresa Molinsur, Martín Goyeneche y Ricardo Bertola del Departamento de Gestión Ambiental y Calidad del MTOP.

La auditoría comenzó por un recorrido en el puente ubicado en el Sauce del Batoví sobre ruta 5 progresiva 365K600. Dicho puente se encontraba en la etapa final habiéndose iniciado las obras el 20/05/2017. Al momento de la visita la obra presentaba un avance del 90%, quedando pendiente la colocación de una carpeta asfáltica, la señalización y cartelería correspondientes a cargo de la empresa Molinsur. Al momento de la auditoría la empresa no se encontraba realizando tareas, y el obrador ya se había desmantelado, quedando pendiente la señalización y la cartelería. Asimismo, se resalta que una vez que las tareas pendientes queden concluidas, se deberá proceder a descompactar la tierra donde estuvo el obrador, y llevar a cabo el Plan de Recuperación Ambiental.

Luego se visitó el obrador principal, ubicado en la cabecera del puente sobre el Arroyo Batoví progresiva 361K300 a (-). Se comenzó con una reunión con los presentes, donde se presentó el permiso de emplazamiento del obrador por parte de la Directora de Obra Nair Patricia Enrich, entre otros documentos de la obra.

Luego de la reunión se procedió a recorrer el frente de obra sobre dicho puente. Presenta un avance del 83%, habiéndose iniciado las obras el 14/06/2017. Al momento de la visita se estaba colocando la fibra de carbono, quedando pendientes la losa de acceso, cuarto de conos, refuerzo de pilares, carpeta asfáltica, cartelería y señalización.

Por último, se visitó el obrador secundario, ubicado próximo al puente sobre el Arroyo Quebrada Grande en progresiva 342K900 a (+) y el frente de obra en dicho puente. El avance es de un 70% habiéndose iniciado las obras el 10/10/2017.

El mantenimiento rutinario de las máquinas las realiza un camión de mantenimiento que asiste los frentes de obra con tanques de acopio de materiales nuevos, combustible, y tanque de material de residuos, trapos, filtros, etc. Este camión de mantenimiento es el encargado de transportar ese material residual al obrador taller en Manga, Montevideo. Es en este taller donde se hacen las reparaciones de la maquinaria y mantenimiento de mayor porte, ya que los obradores no cuentan con taller propio.

## 6. HALLAZGOS DE AUDITORÍA ANTERIOR

No aplica.

"DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS"

# 7. HALLAZGOS

## 7.1 COMENTARIO GENERAL

Se observa buena disposición para atender los requerimientos de la auditoría.

## 7.2 FORTALEZAS

Destacamos el cumplimiento con la documentación requerida por el proceso de la auditoría.

## 7.3 NO CONFORMIDADES

No se detectaron.

## 7.4 OBSERVACIONES

No se detectaron

## 7.5 OPORTUNIDADES DE MEJORA Y RECOMENDACIONES

Se sugiere asociar a las tareas que plantea el PRA un cronograma que responda a los aspectos ambientales de la obra y la atención de los mismos según corresponda en el tiempo.

# 8. LAS DECLARACIONES DE CONFIDENCIALIDAD DE LOS CONTENIDOS

Dejamos constancia que toda la información manejada por el Equipo Auditor durante esta auditoría se mantiene bajo estricta confidencialidad.

# 9. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

- CVU
- Consultores

"DOCUMENTOS IMPRESOS O FOTOCOPIADOS SON **COPIAS NO CONTROLADAS**.
VERIFICAR SU VIGENCIA COMPARANDO CON EL LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS"

## 10. ANEXO

*Ilustración 6 - Terreno a descompactar próximo a puente sobre el Arroyo Sauce de Batoví*

*Ilustración 7 - Puente sobre Arroyo Sauce de Batoví*

*Ilustración 8 - Puente sobre Arroyo Batoví*

*Ilustración 9 - Puente sobre Arroyo Batoví*

*Ilustración 10 - Almacenamiento de productos químicos en el obrador próximo al puente s/ Arroyo Batoví*

*Ilustración 11 - Almacenamiento de combustible en el obrador próximo al puente s/ Arroyo Batoví.*

*Ilustración 12 - Clasificación de residuos en puente s/ Arroyo Quebrada Grande*

*Ilustración 13 - Puente s/ Arroyo Quebrada Grande*